

UNIVERSIDADE DE LISBOA



A aprendizagem baseada em projetos (PjBL) no ensino da programação

Mónica Maria Nobre Mendinhos

Relatório da Prática de Ensino Supervisionada

Mestrado em Ensino de Informática

2015



UNIVERSIDADE DE LISBOA



A aprendizagem baseada em projetos (PjBL) no ensino da programação

Mónica Maria Nobre Mendinhos

Relatório da Prática de Ensino Supervisionada

Orientado pelo Professor Doutor João Filipe Matos e pelo Professor Doutor Mário Calha

Mestrado em Ensino de Informática

2015









## Agradecimentos

No final desta etapa é importante agradecer a quem me acompanhou, apoiou e encorajou ao longo de todo o percurso.

Em primeiro lugar, agradeço à minha família a paciência e compreensão pelos momentos de convivência que lhes foram roubados.

Ao Professor Doutor João Filipe Matos e ao Professor Doutor Mário Calha agradeço o apoio, disponibilidade e orientação que me deram ao longo de todo este processo.

Agradeço também ao Professor Pedro Patrocínio pelos seus conselhos e opiniões nesta última etapa do mestrado.

Agradeço ainda ao Professor cooperante João Bértolo e à turma onde ocorreu a intervenção, pela forma como me receberam e pela receptividade que demonstraram ao longo de todo o processo.

Por último, mas não menos importante, agradeço à minha colega de Mestrado Sónia Santos pelo companheirismo, força, paciência e amizade. Foram muitos os trabalhos que realizámos em conjunto, e muitos os momentos em que nos motivámos reciprocamente para ultrapassar o sentimento de cansaço, resultante da difícil conjugação entre vida profissional, pessoal e mestrado.

Bem-haja a todos.



## Resumo

O presente relatório documenta o projeto de intervenção pedagógica que teve lugar na Escola Secundária D. Dinis, numa turma de 10º ano do Curso de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos. A intervenção ocorreu na Disciplina de Programação de Sistemas de Informação, mais concretamente no módulo 5, que diz respeito às Estruturas de dados compostas e contemplou 16 tempos de 45 minutos.

A programação é considerada por muitos autores uma área difícil no que respeita ao processo de ensino-aprendizagem. Com o intuito de procurar superar as dificuldades e tornar o processo de ensino aprendizagem mais eficaz, adotou-se a metodologia de aprendizagem baseada em projetos no ensino de estruturas de dados compostas. Considerando que a intervenção teve lugar num curso profissional, de cariz predominantemente prático, adotou-se uma metodologia ativa que aproxima o meio escolar do meio profissional, contribuindo para a adoção de competências que vão para além das competências técnicas.

A análise dos dados recolhidos permitiu verificar que a utilização da aprendizagem baseada em projetos tem um contributo positivo no ensino de estruturas de dados compostas, que se verifica pelos resultados obtidos e pela avaliação final dos alunos à intervenção realizada.

Palavras-chave: Curso profissional, programação, aprendizagem baseada em projetos.



## Abstract

This report documents an educational intervention project that took place at the Secondary School D. Dinis, with a 10th grade class of the Technical Management and Computer Systems Programming Course. This intervention occurred in the Information Systems Programming subject, specifically in module 5, concerning Composed Data Structures and contemplated 16 lessons of 45 minutes each.

Programming is considered by many authors a difficult area when addressed to the teaching-learning process. In order to overcome the difficulties and make the most of effective teaching-learning process, it was adopted a learning methodology based on teaching projects of composed data structures. Since the intervention took place in a professional course, with a predominantly practical character, it was adopted an active methodology which links the school environment with the professional world, contributing to the implementation of skills that go beyond technical skills.

The analysis of the collected data has shown that the use of project-based learning has a positive contribution to the teaching of composed data structures, which can be verified by the results obtained and by the final assessment of students to the intervention performed.

**Keywords:** Professional course, programming, project-based learning.

## Índice

Agradecimentos-----	i
Resumo-----	iii
Abstract -----	v
Índice -----	vi
Índice de quadros -----	ix
Índice de figuras -----	x
1. Introdução -----	1
2. Contexto da intervenção-----	3
2.1. Caracterização da escola-----	3
2.1.1. Instalações-----	3
2.1.2. População discente-----	4
2.1.3. Oferta Educativa -----	4
2.2. Caracterização da turma -----	5
2.2.1. Observação-----	8
3. Enquadramento curricular -----	11
3.1. Curso -----	11
3.2. Disciplina -----	12
3.3. Módulo -----	13
4. Enquadramento temático da intervenção -----	15
4.1. Identificação da Temática -----	15
4.2. Conteúdos chave-----	15
4.2.1. Tipos de dados-----	16
4.2.2. Variáveis -----	18
4.2.3. Estruturas de controlo -----	19
4.3. Constrangimentos relativos à temática a lecionar-----	20



5.	Aprendizagem baseada em projetos -----	22
5.1.	Caracterização da metodologia PjBL -----	22
5.2.	Papel do professor e papel do aluno-----	23
5.3.	Constrangimentos identificados no PjBL-----	25
5.4.	Razões da escolha da metodologia PjBL -----	25
6.	Plano de intervenção -----	27
6.1.	Planificação -----	29
6.2.	Recursos -----	33
6.3.	Avaliação-----	33
6.3.1.	Grelha de observação -----	34
6.3.2.	Grelha de monitorização do projeto -----	35
6.3.3.	Grelha de avaliação da apresentação -----	35
6.3.4.	Questionário de auto e heteroavaliação -----	36
6.3.5.	Grelha de avaliação do produto final -----	36
6.3.6.	Questionário final -----	37
7.	Intervenção pedagógica-----	39
7.1.	Descrição das aulas -----	39
8.	Avaliação da intervenção-----	46
8.1.	Avaliação do produto-----	46
8.2.	Avaliação do processo-----	49
8.2.1.	Observação -----	49
8.2.2.	Apresentação-----	52
8.2.3.	Monitorização do projeto-----	55
8.2.4.	Auto e heteroavaliação -----	56
8.3.	Avaliação final -----	58
8.3.1.	Avaliação final dos alunos -----	58
8.3.2.	Avaliação final da intervenção -----	59

9. Considerações finais -----	67
Referências -----	72
Anexos -----	74

## Índice de quadros

Quadro 1 - Categorias do questionário de caracterização da turma. ....	6
Quadro 2 - Resumo dos resultados da avaliação de interesses e atividades .....	7
Quadro 3 - Elenco modular da disciplina de PSI.....	13
Quadro 4 - Conteúdos do módulo 5 de PSI.....	14
Quadro 5 - Calendarização das aulas.....	29
Quadro 6 – Resumo dos resultados do teste de diagnóstico. ....	30
Quadro 7 - Fases do projeto .....	30
Quadro 8 - Critérios de avaliações do projeto e respetivos pesos. ....	37
Quadro 9 - Temas dos jogos desenvolvidos através projeto. ....	47
Quadro 10 – Síntese da avaliação dos projetos. ....	47
Quadro 11 - Quadro síntese da média de avaliação por item.....	48
Quadro 12 – Média das avaliações por dimensão observada.....	50
Quadro 13 - Avaliações individuais das observações.....	51
Quadro 14 - Avaliação da apresentação final.....	53
Quadro 15 – Média das avaliações por item. ....	54
Quadro 16 – Síntese das dificuldades identificadas pelos alunos .....	55
Quadro 17 - Resultados do questionário de auto e heteroavaliação .....	57
Quadro 18 - Média das avaliações finais por item. ....	59

## Índice de figuras

Figura 1 - Matriz curricular dos Cursos Profissionais.....	12
Figura 2 - Tipo de informação no Pascal adaptado de Martins (1994) .....	17
Figura 3 - Tipos de variáveis .....	19
Figura 4 - Posicionamento dos grupos na sala.....	41
Figura 5 - Resultados da avaliação final.....	58
Figura 6 – Respostas dos alunos às perguntas 5 e 6 do questionário. ....	64
Figura 7 - Respostas dos alunos à questão 7 do questionário. ....	65

## 1. Introdução

O presente relatório foi elaborado no âmbito da Unidade Curricular de Iniciação à Prática Profissional IV, que integra a estrutura curricular do Mestrado em Ensino de Informática e confere habilitação profissional para a docência.

Este relatório é o culminar de um trabalho de diagnóstico, planeamento, implementação e análise da intervenção na área da Informática, mais concretamente na área da programação.

O presente relatório permite documentar a intervenção realizada na Escola Secundária D. Dinis, com alunos do 10º ano do Curso de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos, na Disciplina de Programação de Sistemas de Informação. A intervenção teve lugar no início do módulo 5, que diz respeito às Estruturas de dados compostas.

A programação é uma área identificada como sendo difícil e, segundo Lahtinen, Ala-Mutka, e Järvinen (2005), muitos estudantes apresentam problemas de aprendizagem devido à natureza dos conteúdos e ao facto de ser necessária a compreensão de conceitos abstratos.

Com base na informação recolhida, na fase de planeamento, sobre as dificuldades inerentes aos conteúdos, e sobre as características da turma, procurou-se adotar uma estratégia que tornasse o processo de ensino-aprendizagem mais eficaz.

Ao definir o plano de intervenção foi necessário delinear uma estratégia e seleccionar uma abordagem a adotar. Desta forma, face aos elementos recolhidos adotou-se a abordagem Project Based Learning (PjBL). No que diz respeito ao projeto delineado, definiu-se o desenvolvimento de um jogo, cujas etapas iniciais seriam implementadas durante a intervenção, sendo dada continuidade ao desenvolvimento do mesmo por parte do professor cooperante após o término da intervenção.

Com o cenário definido e posteriormente colocado em prática, o que se pretendeu foi perceber em que medida a **utilização da metodologia de aprendizagem baseada em projetos contribui para uma melhoria no processo de ensino/aprendizagem da programação, nomeadamente em estruturas de dados compostas.**

Este relatório documenta todo o trabalho desenvolvido no âmbito da prática de ensino supervisionada e encontra-se organizado em oito capítulos com a seguinte

distribuição: 1 - Contexto da intervenção, 2 - Enquadramento curricular e didático da intervenção, 3 - Enquadramento temático da intervenção, 4 - Aprendizagem baseada em projetos, 5 - Plano de Intervenção, 6 - Intervenção Pedagógica, 7 - Avaliação da Intervenção, 8 - Considerações finais e os Anexos.

Nos primeiros três capítulos, Contexto da intervenção, Enquadramento curricular e didático da intervenção e Enquadramento temático da intervenção, realiza-se a descrição de toda a informação que foi recolhida numa fase de definição do projeto a implementar.

No quarto capítulo, Aprendizagem baseada em projetos, realiza-se a apresentação e justificação da adoção desta metodologia.

O capítulo cinco, Plano de intervenção, apresenta de forma detalhada o plano definido, que foi delineado tendo por base a análise de todos os dados recolhidos, justificando cada uma das opções adotadas.

No capítulo seis, Intervenção pedagógica, realiza-se a descrição e reflexão sobre a intervenção, ou seja a operacionalização do plano de intervenção.

O capítulo Avaliação da Intervenção contempla a apresentação, análise e discussão dos dados recolhidos através dos instrumentos aplicados ao longo da intervenção.

O último capítulo, Considerações finais contempla a reflexão sobre o trabalho desenvolvido, nas diversas fases de implementação da intervenção.

## 2. Contexto da intervenção

### 2.1. Caracterização da escola

A Escola onde se realizou a intervenção foi a Escola Secundária D. Dinis localizada no Bairro das Amendoeiras, na freguesia de Marvila.

A escola foi criada em 1971 pelo Decreto-Lei 447/71 de 25 de Outubro como Liceu Nacional D. Dinis, passando à atual designação de Escola Secundária D. Dinis após o 25 de Abril de 1974.

Em 2007 integrou o património da Parque Escolar E.P.E. e fez parte do projeto-piloto de modernização do parque escolar secundário a nível nacional.

Atualmente a Escola Secundária D. Dinis integra o Agrupamento de Escolas D. Dinis, do qual fazem parte as seguintes escolas: Escola Secundária D. Dinis, Escola Básica Damião de Góis, Escola Básica de Marvila, Escola Básica Professor Agostinho da Silva, Escola Básica dos Lóios, Escola Básica Dr. João dos Santos, Escola Básica Luíza Neto Jorge e Escola Básica n.º 195.

#### 2.1.1. Instalações

Após a intervenção de modernização de instalações, e de acordo com o Projeto Educativo (ESDD, 2009), a escola passou a ter um novo pavilhão que passou a ser o elo central de ligação entre os seus edifícios. Este edifício tem instalado um Centro de Recursos Educativos e ainda um auditório de 210 lugares. É também neste novo edifício que se situam os gabinetes dos diversos grupos e departamentos, bem com o Serviço de Psicologia, Orientação Vocacional, Ensino Especial, duas salas de estudo, sala de professores, sala de Diretores de Turma e espaço de receção aos encarregados de educação.

Para além do edifício descrito anteriormente existem os pavilhões: A1, A2, A3, A4 e A5.

No pavilhão A1 é possível encontrar: a sala de convívio para os alunos, o bar, loja do aluno, refeitório, sala de rádio, Direção, Conselho Geral, Serviços Administrativos, Associação de Pais e Associação de Estudantes.

Nos pavilhões A3 e A4 existem 24 sala de aula no total, das quais 8 delas possuem quadros interativos e as restantes computador e projetor.

O pavilhão A5 tem 8 laboratórios de informática e multimédia, 1 de hardware, 1 de matemática e ainda o gabinete do grupo de informática.

A Escola tem também um pavilhão gimnodesportivo e um campo polidesportivo.

Desde o ano letivo de 2009-2010 que a escola possui instaladas câmaras de vigilância.

### 2.1.2. População discente

No que se refere à informação da população discente, os dados de referência são os que integram o Projeto Educativo (ESDD, 2009), dado que o novo se encontra em fase de elaboração. Assim, a partir do Projeto Educativo (ESDD, 2009) foi possível verificar que a população discente da escola era de 1154 alunos. Por tipo de ensino a distribuição era a seguinte: Ensino regular 57%, Novas Oportunidades 43%. A maioria da população discente frequenta o ensino diurno, o que representa 80%, e apenas 20% frequenta o ensino noturno. Do total de alunos 33% frequenta o ensino básico e 67% o ensino secundário.

Segundo o mesmo documento, o corpo discente tem vindo a tornar-se mais heterogéneo, com a entrada de alunos de classes com maior poder económico e mais escolarização. No entanto, a grande maioria dos alunos é proveniente de famílias de estratos socioeconómicos e culturais com múltiplas carências e fragilidades sociais. No que se refere a apoios económicos, beneficiam no âmbito da Ação Social Escolar alunos 34,1 % dos alunos. Deste grupo de alunos, 55% usufruem do Escalão A e 45% do Escalão B.

### 2.1.3. Oferta Educativa

A partir do Projeto Educativo (ESDD,2009), é possível verificar que a oferta educativa é bastante diversificada. No ensino básico, para além do ensino regular, existem Cursos de Educação e Formação (CEF) e Cursos Educação de Formação de Adultos (EFA). Quanto ao ensino secundário, a escola disponibiliza três modalidades diferentes: o ensino regular, profissional e EFA. Dentro do ensino regular têm a seguinte oferta na vertente científico-humanística:

- Ciências e Tecnologias
- Línguas e Humanidades



- Ciências Socioeconómicas

Na vertente de Curso tecnológico tem o Curso de Desporto.

No que se refere aos cursos profissionais a oferta é a seguinte:

- Técnico de Multimédia
- Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos
- Técnico de Apoio à Infância

## 2.2. Caracterização da turma

A turma é o elemento chave a considerar na intervenção. O conhecimento da turma, e das suas características, assume importância primordial na escolha da metodologia, na definição de estratégias, e ainda, na criação e planificação das atividades a implementar.

Em seguida é apresentada a caracterização da turma de 10º ano do Curso de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos, que foi realizada com base nos seguintes elementos: (i) informação recolhida do Projeto curricular de Turma (ESDD,2014), (ii) questionário de caracterização da turma e (iii) observação de aulas. O questionário de caracterização da turma pode ser consultado no Anexo A. No que se refere à observação foram utilizadas duas grelhas que podem ser consultadas nos Anexos C e D.

No início do ano letivo a turma era constituída por 30 alunos. No entanto, no momento em que foi realizada a intervenção era constituída por 24 alunos, dos quais 22 são do sexo masculino e 2 do sexo feminino, com uma média de idades de 16 anos.

Os alunos que integram a turma vieram na sua maioria do ensino regular, o que equivale a 63% da turma e 33% de Cursos de Educação e Formação. A percentagem restante diz respeito a alunos que já estavam anteriormente no 10º ano.

A aplicação do Questionário de caracterização da turma, que pode ser consultado no Anexo A, teve como objetivo recolher um conjunto de dados específicos sobre os alunos, que permitisse aprofundar o conhecimento sobre a turma. As questões que foram colocadas aos alunos dizem respeito a um conjunto de categorias que são apresentadas e descritas no Quadro 1.

De uma forma geral, procurou perceber-se quais os interesses dos alunos nos tempos livres e, dentro das aulas, qual a sua opinião sobre as diversas atividades e

métodos de trabalho que podem existir. Para além disso, procurou ainda perceber-se se o curso que frequentavam era de seu interesse e se pretendiam continuar a estudar após conclusão do curso.

<b>Categorias das questões</b>	<b>Descrição</b>
Caraterização socioeconómica	Visou a recolha de informações para caracterizar os alunos nos seguintes aspetos: idade, sexo, nacionalidade, e ainda, acesso a computador e internet em casa.
Percurso escolar	Procurou recolher informação relativa ao número de retenções de cada aluno. Hipóteses apresentadas: “0”, “1”, “2” e “3 ou mais vezes”.
Interesses/atividades preferenciais	Visou identificar as atividades praticadas pelos alunos nos tempos livres, reunindo assim o leque de interesses geral da turma.
Contacto com linguagens de programação antes da frequência do curso	Procurou verificar se os alunos já tinham utilizado alguma linguagem de programação antes de entrar no curso e, em caso afirmativo, qual era a linguagem.
Forma de trabalho preferencial	Visou identificar se os alunos preferiam trabalhar em grupo ou individualmente.
Opinião sobre o trabalho em grupo	Procurou perceber qual o aspeto que os alunos destacavam como sendo positivo no trabalho em grupo.
Avaliação de atividades habituais na sala de aula	Com base numa escala de quatro níveis, “Não gosto”, “Gosto Pouco”, “Gosto” e “Gosto muito” permitiu aos alunos avaliar tarefas habituais da sala de aula, com o intuito de conhecer a sua opinião sobre as mesmas.
Perspetivas de continuidade de estudos	Teve como propósito perceber se os alunos pretendem continuar os estudos depois da conclusão do curso profissional que frequentam.
Forma de suporte habitual em caso de dúvidas	Permitiu aos alunos assinalarem, de entre uma lista de opções, a forma como procuram esclarecer habitualmente as suas dúvidas.

**Quadro 1 - Categorias do questionário de caracterização da turma.**

A partir dos dados recolhidos através do Questionário de caracterização da turma, e que podem ser consultados no Anexo B, foi possível verificar que, para 78% dos alunos que frequentam o curso este corresponde à sua primeira escolha. No que

se refere ao contacto com linguagens de programação antes de frequentar o curso, apenas 13% já tinha utilizado alguma linguagem de programação, tendo sido identificadas as linguagens Java, Pascal e C++ como as que já haviam sido utilizadas.

A partir das respostas ao questionário foi possível identificar o percurso escolar dos alunos no que diz respeito às retenções. Dos alunos que constituem a turma, 35% nunca reprovou, 35% já teve uma reprovação, 17% já reprovou duas vezes e 13% já reprovou 3 ou mais vezes de ano.

No que se refere a perspectivas para o futuro, mais de metade dos alunos (57%) respondeu que não pretende continuar a estudar depois de concluir o 12º ano.

No que diz respeito às metodologias de trabalho verificou-se que 83% dos alunos prefere trabalhar em grupo e apenas 17% prefere trabalhar individualmente, e que os aspetos que consideram mais importantes no trabalho em grupo são: Colaboração com os colegas 73%, Conversar com os colegas 30%, e Aprendizagem e Maior motivação, ambos com 13%.

No Questionário de caracterização da turma foi solicitado aos alunos que avaliassem algumas atividades que habitualmente são realizadas nas aulas para perceber qual o interesse que estas têm para os alunos. O resumo dos resultados é apresentado no Quadro 2.

<b>Atividade</b>	<b>Não gosto</b>	<b>Gosto pouco</b>	<b>Gosto</b>	<b>Gosto muito</b>
Fichas de trabalho	13%	22%	14%	1%
Trabalhos em grupo	4%	4%	52%	39%
Apresentação de trabalhos	4%	30%	61%	4%
Testes	52%	30%	17%	0%
Resolver exercícios no quadro	13%	30%	57%	0%

**Quadro 2 - Resumo dos resultados da avaliação de interesses e atividades**

A partir do quadro anterior é possível perceber que as atividades que os alunos menos gostam de realizar são os “Testes” e as que mais gostam são a realização de “Trabalhos de grupo”. De destacar ainda que 61% dos alunos gostam de apresentar trabalhos e 57% gostam de “Resolver exercícios no quadro”.

Através do questionário foi ainda possível perceber que 96% dos alunos tem computador em casa e a mesma percentagem de alunos também tem acesso à Internet.

A partir das respostas, foi ainda possível verificar que cerca de metade dos alunos passa entre 1 a 3 horas diários no computador. Quando questionados sobre as atividades que mais gostam de realizar nos tempos livres, destaca-se o facto de 78% ter assinalado que é “Jogar no computador” e 57% “Ver televisão”. As outras atividades tiveram valores menos significativos.

A última questão apresentada aos alunos procurava perceber qual o suporte que procuram quando têm dúvidas. Das opções apresentadas 91% dos alunos assinalou “Ao professor”, 48% “À Internet” e 39% “Aos colegas”, tendo as outras opções tido menos expressividade.

### 2.2.1. Observação

A observação de aulas, de acordo com Reis (2011), pode ser utilizada em diversos contextos, nomeadamente em casos de iniciação à prática profissional, permitindo a reflexão e desenvolvimento de competências profissionais.

Considerando o propósito do mestrado, mais concretamente da intervenção final, a observação de aulas é crucial. Seja pela aprendizagem conseguida através da observação de um docente mais experiente, seja pelo facto de permitir recolher dados que fornecem informações sobre a turma na qual se realiza a intervenção.

Com o intuito de recolher informações sobre a dinâmica dos alunos em sala, foram realizadas duas observações de aula, lecionadas pelo professor cooperante.

A primeira Observação ocorreu no dia 27 de Outubro de 2014 e a segunda no dia 11 de Fevereiro de 2015.

A primeira observação permitiu à docente ter um primeiro contacto com a turma, à qual foi apresentada, e ainda, recolher informações sobre a sua dinâmica de funcionamento em sala.

Dos tipos de grelha de observação identificadas por Reis (2011), numa primeira observação, foi utilizada uma grelha de observação aberta, que se encontra no Anexo C. A primeira observação tinha como objetivo recolher informações sobre a dinâmica da turma durante a aula. Para tal, foram registadas as atividades que ocorreram ao longo da aula, o comportamento e reação dos alunos durante essas mesmas atividades, bem como o registo dos tempos atribuídos para cada atividade.

Para além disso, a grelha possuía ainda uma área destinada a observações que tinha como propósito registar informações adicionais sobre a aula observada.

A partir da observação foi possível concluir que, de uma forma geral, os alunos são interessados e colaboram na realização das atividades propostas. Os alunos tentam resolver os exercícios propostos, mas procuram assegurar-se junto do professor de que estão no caminho certo. Um dos aspetos que se destaca na turma é o facto de gostarem de ir ao quadro, chegando inclusivamente a oferecerem-se para ir resolver os exercícios.

No que se refere ao comportamento importa mencionar que os alunos são conversadores, mas algum do barulho resulta do facto de comunicarem entre si para encontrar soluções e partilharem ideias relativamente às atividades propostas.

De referir que, na aula observada, a partir do intervalo passou a estar presente mais um docente em sala, para apoiar a turma em questão.

A segunda observação realizou-se na semana anterior à intervenção. Esta observação visava recolher dados que permitissem identificar a eventual necessidade de realizar ajustes à planificação definida, nomeadamente aos tempos destinados às atividades. Para esta observação foi criada uma grelha de observação aberta que pode ser consultada no Anexo D. A grelha abrange as seguintes dimensões de observação: a organização da sala e atividades. Na primeira dimensão o objetivo era registar a forma como a sala estava organizada e os recursos que possuía. Na segunda dimensão, o propósito era o registo das atividades e aspetos chave da aula lecionada pelo professor cooperante.

A partir da observação realizada foi possível verificar que o número de computadores existente na sala era suficiente para o trabalho em grupo planificado e que a sala reunia condições para a apresentação de trabalhos com recurso a projeção. O cumprimento deste requisito era essencial por estar prevista a realização de apresentações por parte dos alunos, e do professor. O registo referente à organização da sala permitiu criar uma planta da mesma que é possível consultar no Anexo E.

No que se refere às atividades da aula observada destaca-se o facto de ter sido realizada uma ficha formativa individual, que pode ser consultada no Anexo F, e que abrangia os conteúdos que tinham sido lecionados pelo professor cooperante. Através da observação foi possível verificar que os alunos, no geral, procuraram resolver a ficha de trabalho mas levaram bastante tempo em cada alínea apresentada. A ficha continha quatro grupos de questões e, a meio da aula, os alunos ainda não tinham terminado o primeiro grupo.

Na segunda metade da aula os alunos avançaram na realização da ficha mas no final aula verificou-se que os alunos não tinham conseguido resolver a ficha na totalidade.

Em suma, a partir da observação considerou-se que a sala reunia as condições para o projeto de intervenção definido. Um dos aspetos mais importantes a reter, com base na observação, foi a necessidade de ter particular atenção à gestão do tempo no decurso das atividades.

### 3. Enquadramento curricular

Depois de descrito o contexto em que teve lugar a intervenção importa fazer o enquadramento da mesma em termos curriculares, científicos e didáticos. Neste ponto apresenta-se de forma detalhada o enquadramento para cada um dos aspetos mencionados anteriormente.

#### 3.1. Curso

O Curso onde se realizou a intervenção foi o Curso Profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos. Este curso foi criado pela Portaria n.º 897/2005, de 26 de Setembro e retificado pelo Decreto-Lei n.º 91/2013, no que respeita à matriz curricular.

Os cursos profissionais caracterizam-se por oferecer um percurso profissional secundário orientado para o contexto profissional e por concederem uma dupla certificação. Os cursos profissionais, de acordo com a portaria n.º 782/2009 de 23 de Julho, conferem a Classificação Profissional de Nível 4.

No caso concreto do Curso Profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos (TGPSI) as saídas profissionais são as seguintes:

- Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos;
- Programador-Informático;
- Técnico de Instalação e Manutenção de Equipamentos Informáticos;
- Técnico de Instalação e Manutenção de Redes.

O plano de estudo do curso integra três componentes: sociocultural, científica e técnica.

A carga total do curso é dividida pelos três anos do ciclo de formação, sendo a gestão do currículo da responsabilidade da escola, no âmbito da sua autonomia pedagógica.

Na Figura 1, correspondente à matriz curricular dos cursos profissionais, constam as três componentes de formação, bem como a carga horária atribuída a cada uma das componentes.

Componentes de formação	Disciplinas	Carga horária (a)
Sociocultural .....	Língua Portuguesa .....	320
	Língua Estrangeira I, II ou III (b).	220
	Área de Integração .....	220
	Tecnologias de Informação e Comunicação/Oferta de Escola.	100
	Educação Física .....	140
	Subtotal .....	1000
Científica .....	Duas a três disciplinas (c)	500
Técnica .....	Três a quatro disciplinas (d).	1100
	Formação em Contexto de Trabalho (e).	600 a 840
Total .....		3200 a 3440

Figura 1 - Matriz curricular dos Cursos Profissionais

### 3.2. Disciplina

A intervenção foi realizada numa disciplina que integra a componente técnica do curso de TGPSI, a disciplina de Programação e Sistemas de Informação (PSI). Esta disciplina tem um total de 632 horas e integra 16 módulos obrigatórios (542 horas) e 3 módulos de conteúdo opcional (90).

O elenco modular apresentado na Quadro 3, integra o programa da disciplina de PSI (DGFV, 2005). A disciplina é iniciada logo no primeiro ano do curso e os módulos são distribuídos ao longo dos três anos.

Considerando que a intervenção foi realizada no primeiro ano do curso, importou perceber quais os módulos que são lecionados nesse ano. Segundo dados do Plano Curricular de Turma (ESDD, 2014), informação disponibilizada pelo professor cooperante, os módulos lecionados no primeiro ano são os primeiros sete que integram o elenco modular da disciplina de PSI.



Número	Designação (obrigatórios)	Duração de referência (horas)
1	Introdução à Programação e Algoritmia	36
2	Mecanismos de Controlo de Execução	36
3	Programação Estruturada	36
4	Estruturas de Dados Estáticas	30
5	Estruturas de Dados Compostas	30
6	Estruturas de Dados Dinâmicas	36
7	Tratamento de Ficheiros	30
8	Conceitos Avançados de Programação	18
9	Introdução à Programação Orientada a Objectos	36
10	Programação Orientada a Objectos	36
11	Programação Orientada a Objectos Avançada	30
12	Introdução aos Sistemas de Informação	21
13	Técnicas de Modelação de Dados	36
14	Linguagem de Manipulação de Dados	36
15	Linguagem de Definição de Dados	21
16	Projecto de Software	74
17 (1)	Tema opcional	30
18 (1)	Tema opcional	30
19 (1)	Tema opcional	30

**Quadro 3 - Elenco modular da disciplina de PSI.**

### 3.3. Módulo

De entre os sete módulos que são lecionados no primeiro ano do curso, a intervenção ocorreu no módulo 5 – “Estruturas de dados compostas”, que tem uma carga horária de referência de 30 horas.

Os conteúdos definidos no Programa da Disciplina de PSI (DGFV, 2005) são apresentados no Quadro 4.

1. Definição de estrutura de dados composta como estrutura que agrega dados de tipos diferentes
2. Manipulação de estruturas
3. Acesso aos campos de uma estrutura
4. Afetação dos campos de uma estrutura
5. Utilização de *Array* de estruturas
6. Filosofias de gestão de estruturas de dados, de acordo com o modo de inserção e remoção de informação das respetivas estruturas
7. Desenho de aplicações que envolvam estruturas de dados de alguma complexidade

**Quadro 4 - Conteúdos do módulo 5 de PSI.**

No âmbito da intervenção os conteúdos abordados foram os que correspondem do ponto 1 ao 5.

Ainda de acordo com o programa da disciplina, no final do módulo espera-se que os alunos tenham adquirido conhecimentos, procedimentos e atitudes que lhes permitam: (i) definir e manipular tipos de dados compostos e (ii) modularizar um problema usando a estrutura de dados apropriada.

## 4. Enquadramento temático da intervenção

### 4.1. Identificação da Temática

O enquadramento curricular e didático realizado no capítulo anterior permitiu identificar qual o tema abrangido pela intervenção, o que permite fazer a ponte para os conceitos científicos contemplados.

A intervenção foi planeada para ocorrer numa área específica da informática que é a área da programação. A partir da análise do Programa da Disciplina de PSI (DGFV, 2005), em concreto os 16 módulos obrigatórios, é possível verificar que os alunos no 1º ano do curso, começam por aprender a programar num paradigma de programação estruturada, situação que perdura até ao módulo 8. A partir do módulo 9 os alunos passam a programar com base no paradigma da programação orientada a objetos. Considerando que a intervenção foi definida para ter lugar na primeira metade no módulo 5 – Estruturas de dados compostas, enquadra-se no paradigma da programação estruturada.

Antes de mais, importa clarificar o que significa paradigma e, mais concretamente, a que corresponde o paradigma de programação estruturada. De acordo com Jungthor e Goulart (2009), um paradigma é o que determina o ponto de vista da realidade e como se atua sobre ela, conduzindo a uma forma específica de abordar os problemas e apresentar as respetivas soluções.

No caso da programação estruturada, de acordo com Jungthor e Goulart (2009), os programas são reduzidos a três estruturas: sequência, decisão e iteração. Como exemplos de linguagens que se baseiam neste paradigma temos: C, Pascal e Cobol.

A intervenção à qual se refere este relatório, e tendo em conta o Programa da Disciplina de PSI (DGFV, 2005), incidiu nas Estruturas de dados compostas tendo em conta a sua definição e manipulação.

### 4.2. Conteúdos chave

Considerando os conteúdos identificados a partir do plano curricular para o momento da intervenção, torna-se necessário apresentar os conceitos científicos a eles associados. Neste tópico realiza-se a apresentação dos conceitos abordados, bem como dos que previamente foram aprendidos, e que seria necessário mobilizar.

Antes de abordar os conceitos é importante mencionar que a linguagem de programação utilizada na intervenção foi o Pascal. A utilização desta linguagem resultou por um lado, pela opção de continuidade relativamente à linguagem de programação utilizada pelo professor cooperante e, por outro, pela perspectiva de continuidade do trabalho iniciado na intervenção, numa fase posterior à mesma.

Os três conteúdos chave identificados foram os seguintes: tipos de dados (elementares e estruturados), variáveis e estruturas de controlo (sequenciação, seleção e repetição).

#### 4.2.1. Tipos de dados

Os programas não funcionam sem a utilização de dados sobre a qual atuam. De acordo com Melo e Silva (2003), os programas são criados para manipular valores, sendo estes representados através dos tipos de dados, que são conjuntos de valores semanticamente relacionados.

Em qualquer linguagem de programação é fundamental conhecer quais os tipos de dados que podem ser utilizados para desenvolver os programas.

Os tipos de dados e, inclusivamente, a sua classificação para a linguagem Pascal podem ser consultados na Figura 2.

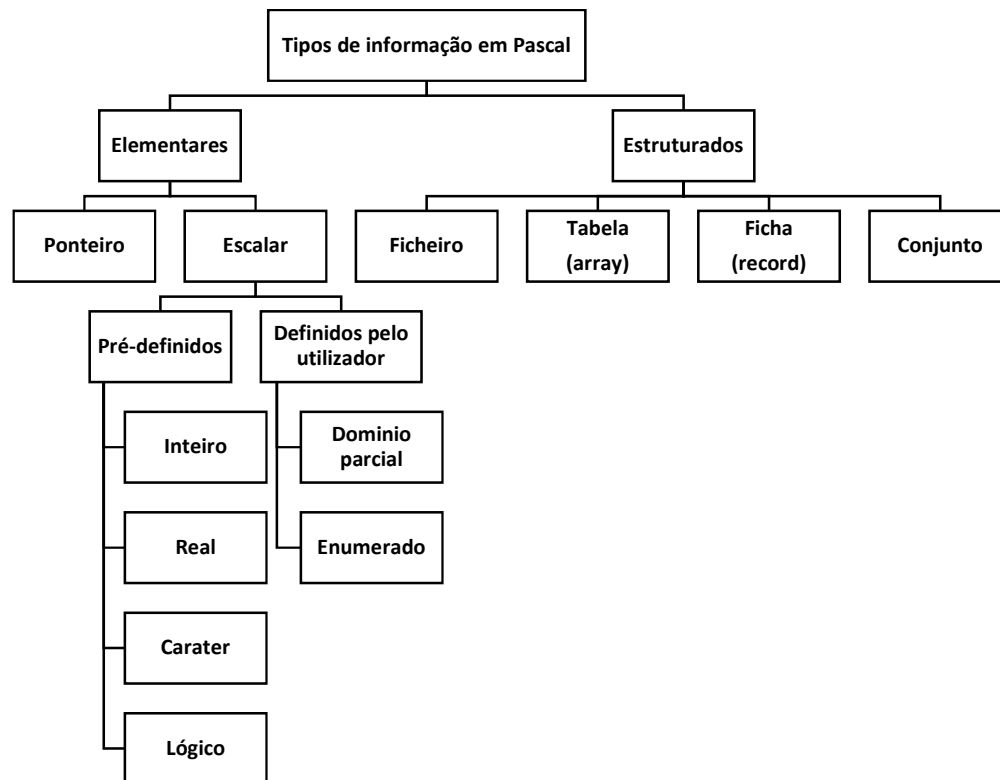


Figura 2 - Tipo de informação no Pascal adaptado de Martins (1994)

O Pascal permite manipular a informação através de dois tipos de dados: os elementares e os estruturados. Dentro dos elementares encontramos os ponteiros e os escalares, por seu lado, dentro dos estruturados encontramos os *arrays*, os *records* e os conjuntos.

Até ao momento da intervenção, de entre os tipos de dados elementares, os alunos tiveram contacto com os escalares; e dentro dos tipos de dados estruturados, com os *arrays*.

Os dados de tipo escalar, de acordo, com Martins (1994), caracterizam-se por existir uma relação de ordem entre as suas constantes. Por seu lado, os tipos estruturados caracterizam-se pelo facto de as suas constantes serem constituídas por um agregado de valores.

Segundo Martins (1994), dentro dos tipos elementares existem pré-definidos os de tipo lógico, carater, inteiro, real e ponteiro. No caso dos tipos estruturados existem pré-definidos os tipos tabela, ficha, conjunto e ficheiro. Importa destacar que “os tipos de dados simples são os blocos basilares para criar outros tipos de dados.” (D’Cruze, 2011).

O tipo de dados que teve o foco na intervenção foi o *record* (ficha), que segundo Martins (1994), é um agregado de elementos que podem, ou não, ser de tipos diferentes, e que é constituído por campos. Este tipo de dados pode ser utilizado através da combinação com um outro tipo estruturado, o *array*.

An array is a collection variables that are of the same data type. Each item in an array is called an array element. All elements in an array are referenced by the same name of the array and are stored in a set of consecutive memory slots. (Sharma, Thapliyal, 2010)

De uma forma resumida o *array* permite a manipulação simplificada de um conjunto de dados do mesmo tipo, considerando que os tipos de dados a armazenar no *array* podem ser simples ou estruturados.

No Pascal é ainda possível trabalhar com cadeias de caracteres que combinam a utilização dos tipos *array* e carácter. De acordo com Martins (1994), as cadeias de caracteres representam-se através de *arrays* unidimensionais, cujos elementos são do tipo carácter, constituindo um tipo de dados estruturado.

#### 4.2.2. Variáveis

Para poder tirar partido dos tipos de dados existentes torna-se necessária a sua concretização em variáveis. De acordo com Martins (1994, p.114), uma variável é uma entidade cuja grandeza pode variar durante a execução do programa. Ou seja, são nomes "utilizados nos programas que podem ser transformados (manipulados) ao longo da computação do programa" (Melo e Silva, 2003, p.40).

As variáveis, e tendo em conta os tipos de dados, podem ser simples ou estruturadas. Cada variável simples permite armazenar um único dado. Por seu lado, uma variável estruturada permite armazenar diversos dados, que podem inclusivamente ser de tipos diferentes. De acordo com Damas (1999), uma variável estruturada é uma evolução/*upgrade* de uma variável simples, pois consegue aglomerar *n* variáveis simples, conjunto que se designa de estrutura e que funcionará como uma entidade única. A imagem apresentada a seguir ilustra de forma simplificada o que foi descrito.

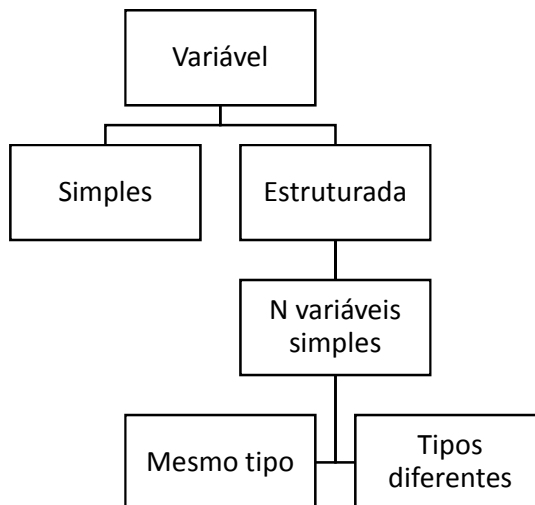


Figura 3 - Tipos de variáveis

#### 4.2.3. Estruturas de controlo

Os programas podem atingir grandes dimensões e a sua correta estruturação é essencial, seja durante o desenvolvimento ou em situações de manutenção. “A utilização de estrutura de controlo adequadas contribui consideravelmente para a facilidade de leitura e manutenção de programas ” Martins (1994, p.123). As estruturas de controlo permitem especificar a ordem de execução das instruções de um programa. Uma primeira estrutura de controlo que pode ser identificada é a de sequenciação. “A sequenciação é a estrutura de controlo mais simples, e consiste na especificação de que as instruções de um programa são executadas sequencialmente, pela ordem em que aparecem no programa.” Martins (1994, p.124)

De acordo com Martins (1994, p.123) as linguagens de alto nível permitem, para além da sequência, a utilização de estruturas de controlo mais sofisticadas, nomeadamente a seleção e a repetição, que serão descritas a seguir.

##### 4.2.3.1. Estruturas de repetição

Durante a intervenção foi necessário utilizar os tipos de dados estruturados *record* e *array*, sendo que este último pode ser definido para armazenar dados de um tipo personalizado, e criado pelo utilizador. Assim sendo, é possível manipular grandes quantidades de dados de uma forma simplificada.

A manipulação de um grande volume de dados significa que é necessário percorrer esses dados, apresentá-los, efetuar cálculos, atribuições, etc., originando a necessidade de repetir instruções. Esta repetição pode levar à criação de programas de grandes dimensões e poucos eficazes. A eficácia é conseguida através da aplicação de estruturas específicas que permitem evitar a redundância de instruções, e que podem ser designadas de estruturas de repetição ou iterações.

De acordo com Sharma, Thapliyal (2010), as chamadas iterações, são usadas na programação para executar o mesmo conjunto de instruções de forma repetida, até que sejam verificadas determinadas condições.

Em programação, uma sequência de instruções executada repetidamente é chamada um ciclo. Um ciclo é constituído por uma sequência de instruções, o corpo do ciclo, e por uma estrutura que controla a execução dessas instruções, especificando quantas vezes o corpo do ciclo deve ser executado.

Martins (1994, p.183).

#### 4.2.3.2. Estruturas de seleção

Num determinado momento de execução de um programa pode ser necessário optar entre qual o caminho a seguir, ou seja, qual o conjunto de instruções a executar. Esta ação é possível através da utilização de estruturas de seleção.

“Para desenvolver programas complexos, é importante que possamos impor a execução condicional de instruções. Devemos ter a capacidade de decidir se uma instrução ou grupo de instruções deve ou não ser executado, dependendo de valor de uma expressão.” Martins (1994, p.163)

No caso da intervenção era essencial a correta manipulação deste tipo de estruturas pois tratando-se de um jogo, este tem critérios de êxito que é preciso verificar, e que são concretizados através da aplicação deste tipo de estruturas.

#### 4.3. Constrangimentos relativos à temática a lecionar

A programação tem sido ao longo do tempo identificada com uma área à qual estão associadas algumas dificuldades no processo de ensino-aprendizagem.

De acordo com Lahtinen, Ala-Mutka, e Järvinen (2005), a aprendizagem da programação não é fácil, pois requer uma correta compreensão de conceitos



abstratos. Para além disso, o trabalho com grandes grupos de alunos, e o facto de serem heterogéneos, dificulta a criação de uma forma de ensino que beneficie todos.

Gomes e Mendes (2007) agrupam as dificuldades na aprendizagem da programação em cinco grupos:

1. Os métodos de ensino dos professores – onde se menciona o facto de as estratégias dos professores não abrangerem todos os estilos de aprendizagem dos alunos; o facto de conceitos dinâmicos serem ensinados através de materiais estáticos; os professores se concentrarem mais em ensinar os detalhes da sintaxe do que a promoção da resolução de problemas utilizando a linguagem.
2. Os métodos de estudo dos alunos – onde se identifica o facto de os estudantes utilizarem metodologias de estudo incorretas e de não trabalharem, de forma suficiente, as competências de computação.
3. As habilidades dos estudantes e suas atitudes – a falta de competência de resolução de problemas por parte dos alunos; a falta de conhecimentos matemáticos e lógicos; a falta de competências na área da programação.
4. A natureza da programação – a exigência de altos níveis de abstração, a sintaxe complexa das linguagens.
5. Os efeitos psicológicos – onde se menciona que os estudantes não possuem motivação suficiente para aprender a programar e ainda, que têm de aprender a programar num período difícil da vida deles.

O conhecimento das dificuldades identificadas anteriormente é crucial para que possam ser consideradas no momento da definição de uma estratégia a adotar para este tipo de conteúdos.

De acordo com Lahtinen, Ala-Mutka, e Järvinen (2005) é uma responsabilidade crucial do professor garantir que os alunos adotam a abordagem mais adequada para o conteúdo que têm em mãos. Este foi um papel assumido de forma consciente na intervenção, tendo sido adotada uma abordagem que tinha como objetivo minimizar as dificuldades associadas aos conteúdos, na expectativa de tornar o processo de ensino-aprendizagem mais eficaz.

## 5. Aprendizagem baseada em projetos

Numa fase de conceção, foram recolhidas informações sobre a escola, a turma, o tema a abordar nas aulas e respetivos constrangimentos. A partir daí foi possível identificar qual a abordagem a adotar, o Project Based Learning (PjBL).

Neste capítulo é apresentada a metodologia PjBL, sendo apresentados os papéis do professor e do aluno enquadrados nesta metodologia, bem como os constrangimentos que podem existir na sua utilização, e por último, as razões que levaram à sua adoção para o projeto de intervenção.

### 5.1. Caracterização da metodologia PjBL

O PjBL “é uma abordagem pedagógica inspirada por John Dewey “ (Noordin, Nasir e Noordin, 2011). Esta abordagem caracteriza-se, de acordo com Lowenthal (2006, citado por Noordin et al., 2011), pelo facto de levar os alunos a resolver problemas complexos e de soluções abertas, melhorando desta forma a integração de conhecimento.

De acordo com Noordin et al. (2011), a metodologia PjBL caracteriza-se também pelo facto de permitir desenvolver não só as competências técnicas, mas também as competências não técnicas.

Um dos aspetos positivos que pode salientar-se nesta metodologia ter a ver com o impacto que tem sobre os alunos. Segundo Noordin et al. (2011), que mencionam estudos relativos à aplicação do PjBL, os alunos com os quais foi aplicada a metodologia, referem que este método de ensino se revelou agradável, que tornou a compreensão mais fácil, e que também melhorou a sua motivação.

Md. Baharuddin et al. (2009, citados por Noordin et al., 2011) acrescentam ainda que o pensamento crítico, a capacidade de resolver problemas e o trabalho em equipa também melhoram com a utilização desta metodologia.

De acordo com Lowenthal (2006, citado por Noordin et al., 2011), o PjBL incorpora métodos da aprendizagem baseados em problemas, aprendizagem colaborativa, aprendizagem ativa e teoria de gestão de projetos. A conjunção de todos estes métodos resulta numa metodologia que abrange diversas vertentes de aprendizagem, tornando-a extremamente completa.

Esta metodologia, segundo Noordin et al. (2011), tem ainda a vantagem de permitir aos estudantes a realização de tarefas correspondentes ao mundo real ao

trabalharem em projetos abertos, os quais tem concretizar num determinado período de tempo.

O PJBL, de acordo com Noordin et al. (2011), permite desenvolver as competências de trabalho em equipa, dado que tudo o que se refere ao projeto é discutido e negociado em grupo. Para além disso, as competências comunicacionais também são desenvolvidas, dado que no final projeto se realiza uma apresentação pública do produto final resultante.

Esta metodologia, para ser bem conseguida e atingir os seus propósitos, tem de cumprir determinados requisitos e ser cuidadosamente planeada. De acordo com Larmer e Mergendoller (2010), para que exista um bom planeamento utilizando a metodologia baseada em projetos, é necessário contemplar os seguintes pontos:

1. Definir uma questão orientadora;
2. Despertar a necessidade de aprender;
3. Dar voz e possibilidade de escolha ao estudante;
4. Trabalhar competências do século XXI;
5. Realizar uma Investigação/pesquisa com profundidade e inovação;
6. Permitir momentos de Feedback e revisão;
7. Realizar a apresentação pública do resultado.

O PjBL é uma metodologia que tem uma abordagem do processo de ensino-aprendizagem diferente dos modelos tradicionais, o que nos dias atuais se revela uma prática emergente. De acordo com Pears, Seidman, Malmi, Mannila, Adams, Bennedsen e Paterson (2007), tem existido um crescente foco na prática do ensino, e tem ocorrido uma mudança pois olha-se para a educação numa perspetiva centrada no aluno ao invés de centrada no professor.

## 5.2. Papel do professor e papel do aluno

O PjBL caracteriza-se não apenas pela abordagem através da utilização de projetos no processo de ensino-aprendizagem, mas também pelo fato de esta abordagem implicar uma alteração profunda nos papéis tradicionais do aluno e do professor.

De acordo com Larmer, Mergendoller e Boss (2015) algumas atividades do professor inerentes a esta metodologia são as seguintes:

- Desenhar e planejar o projeto – o professor tem o papel de criar e adaptar um determinado projeto tendo em conta o contexto e os alunos. É ainda responsável pelo planeamento de todas as fases do projeto, sem esquecer que os alunos devem contribuir com a sua opinião em alguma fase do mesmo.
- Alinhar o projeto com as normas – o professor deve definir o projeto com base em requisitos específicos para projetos, de forma que sirva o propósito da aprendizagem dos conteúdos para o qual foi criado.
- Construir uma cultura - o professor promove de forma implícita e explícita a independência e o crescimento, o espírito de equipa e atenção pela qualidade.
- Gerir as atividades – o professor tem o papel de calendarizar as tarefas, definir pontos de controlo de execução do projeto e encontrar recursos.
- Avaliar a aprendizagem dos alunos – o professor efetua a avaliação formativa a sumativa dos conhecimentos, compreensão e competências, incluindo a auto e heteroavaliação, quer do trabalho de grupo como o trabalho individual.
- Envolver-se e orientar – o professor deve envolver-se no processo de criação e aprendizagem dos alunos, identificando momentos em que seja necessário orientá-los ou encorajá-los ao longo do projeto.

Em suma, o professor depois de delinear o projeto assume o papel de orientador e promotor do bom funcionamento dos grupos, e de regulador das atividades, funcionando como facilitador do desenvolvimento do projeto.

De acordo com Thomas (2000, citado por Tseng, Chang, Lou e Chen, 2013), a aprendizagem por projetos altera o papel passivo tradicionalmente associado aos alunos, que passam a ter um papel ativo na aquisição de conhecimentos, com o intuito de resolver os problemas que surgem no desenrolar do projeto. De acordo com Tseng et al. (2013) a aprendizagem é atingida através de atividades práticas, discussões interativas, trabalho independente e/ou colaborativo dos alunos.

O aluno assume um papel de cariz ativo na procura e implementação de soluções para o projeto e é envolvido na definição do projeto pois espera-se que possa contribuir em algum momento com a sua opinião para o delinear do mesmo.

Para além disso, o aluno deve envolver-se na avaliação do seu próprio trabalho e dos colegas, avaliação que deve ser planeada e promovida pelo docente.

### 5.3. Constrangimentos identificados no PjBL

Esta metodologia apresenta alguns aspetos que devem ser considerados aquando da sua utilização, por serem aspetos críticos associados a este tipo de abordagem. De acordo com Thomas (2000), os aspetos a considerar são: o tempo, a gestão da sala, o controlo, a utilização da tecnologia, o suporte de aprendizagem ao aluno e ainda, a avaliação.

No que se refere ao tempo, o autor destaca o facto de os projetos demorarem habitualmente mais do que o previsto. Salienta ainda a inexperiência na gestão deste tipo de atividades por parte do professor o que pode gerar uma má distribuição de tempos para as atividades. Quanto à gestão da sala, o autor destaca que pode ser difícil perceber, e manter, o equilíbrio entre autonomia e ordem dentro da sala de aula.

No que se refere ao controlo, o professor poderá apresentar dificuldades em deixar o seu papel habitual, de gestor da informação, para dar lugar a uma situação onde o aluno constrói o seu próprio conhecimento.

No que diz respeito ao suporte de aprendizagem, a dificuldade está em perceber qual o equilíbrio entre o nível de independência e a orientação que deve ser dado ao longo das atividades pelo professor aos alunos. Quanto à utilização da tecnologia o autor destaca o facto de os professores apresentarem dificuldades em incorporar as tecnologias dentro de sala de aula, especialmente como uma ferramenta cognitiva.

Por último, quando à avaliação, surge a questão que se prende com a utilização de instrumentos adequados que permitam avaliar a compreensão do que foi desenvolvido.

### 5.4. Razões da escolha da metodologia PjBL

Um mesmo propósito pode ser atingido de diversas formas, uma mais eficaz que outras. No caso do cenário idealizado, o caminho escolhido, ou seja, a metodologia selecionada para aplicar foi o *Projeto Based Learning* (PjBL). Esta

abordagem surgiu no seguimento da análise da caracterização da turma e dos constrangimentos associados ao ensino e aprendizagem da programação.

A partir dos dados obtidos através do questionário de caracterização da turma foi possível verificar que os alunos preferem o trabalho em grupo ao trabalho individual, e que gostam de fazer apresentações.

A partir das observações de aula, lecionadas pelo professor cooperante, foi possível verificar que os alunos comunicam entre si para encontrar soluções e partilham ideias relativamente às atividades propostas.

No se refere aos constrangimentos identificados no ensino da programação, um dos aspetos identificados havia sido o facto de as estratégias utilizadas não serem adequadas ao tipo de conteúdos, e de não promoverem a resolução de problemas utilizando a linguagem.

No sentido de tirar partido do interesse dos alunos de trabalhar em grupo, de procurar desenvolver nos alunos a capacidade de resolver problemas e de tirar partido do trabalho colaborativo para a aprendizagem e aplicação dos conceitos, optou-se pela aprendizagem baseada em projetos, que de acordo Noordin, Nasir, Ali e Noordin (2011):

- Desenvolve as competências técnicas e não técnicas;
- Incorpora métodos de aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem cooperativa, aprendizagem ativa e teoria de gestão de projetos.

Cada vez mais, os alunos quando entram no mercado de trabalho são confrontados com necessidades que vão para além das competências técnicas, então importa no processo de ensino-aprendizagem desenvolver essas mesmas competências.

## 6. Plano de intervenção

O propósito da atividade docente é ensinar que, de acordo com Roldão (2009), é a ação intencionalmente dirigida de promover uma aprendizagem em alguém. Esta é uma ação estratégica que contempla a conceção, planificação, desenvolvimento didático, regulação e avaliação.

Na sequência da análise de todos os elementos recolhidos e que foram descritos anteriormente, procedeu-se à definição do plano de intervenção. Este plano teve como base de desenvolvimento a conjugação dos seguintes aspetos: as características da turma, a temática e as dificuldades inerentes ao ensino-aprendizagem da mesma. Para além disso, pretendeu conceber-se algo que pudesse ter continuidade por parte do professor cooperante, numa fase posterior à intervenção. Neste sentido, e após discutida a ideia com o professor cooperante foi desenhado o cenário da intervenção.

Para poder compreender a abrangência e propósito do cenário que foi desenvolvido importa compreender o que é um cenário.

Scenarios are stories of what might be. Unlike projections, scenarios do not necessarily portray what we expect the future to actually look like. Instead scenarios aim to stimulate creative ways of thinking that help people break out of established ways of looking at situations and planning their action (Wollenberg, Edmunds & Bucke, 2000, p. 2).

O conceito de cenário pode ser aplicado em termos educacionais evoluindo para o que se designa de cenários de aprendizagem e que “têm como principal finalidade ligar os currículos e, em última análise, os processos de aprendizagem à atividade laboral e promover em simultâneo a nível curricular a aprendizagem pela ação” (Fischer e Bauer, 2006).

A ideia de criar um cenário teve como propósito planear um caminho a seguir, promovendo a aprendizagem pela ação, salvaguardando o estímulo da criatividade.

De acordo com Matos (2014), “um cenário de aprendizagem tem como elementos característicos: um contexto, um ponto de partida para a descrição do enredo, os atores com as suas finalidades e objetivos e os recursos que esses atores utilizarão.” (p.3). Tendo em conta todos os aspetos identificados anteriormente, foi desenhado um cenário que tem como propósito a criação de um jogo designado “Consegues descobrir?”.

Considerando o interesse dos alunos por jogos, identificado na caracterização da turma, os conteúdos do módulo e a problemática associada ao ensino da programação, procurou criar-se um cenário que contribui-se para minimizar os fatores negativos identificados no ensino/aprendizagem da programação.

De uma forma resumida, o cenário que pode ser consultado no Anexo G, tem como finalidade o desenvolvimento de um jogo com base em estruturas de dados compostas, através do trabalho colaborativo. Com o desenvolvimento do jogo pretende-se que os alunos utilizem tipos de dados estruturados integrando-os com conhecimentos previamente adquiridos (tipos de dados, estruturas de decisão, estruturas de repetição, *arrays*).

Recorde-se que a linguagem de programação utilizada foi o Pascal, opção que resulta de uma opção pela continuidade do trabalho realizado pelo Professor cooperante, que nos módulos anteriores utilizou esta linguagem.

O trabalho a realizar no âmbito do cenário foi definido para ser desenvolvido em grupo. No cenário são indicados grupos de três elementos, número que se considerou adequado para o trabalho definido. Dadas as características da atividade, o número de elementos do grupo pode ser menor, mas não superior a três elementos. Pretende-se que cada grupo trabalhe num computador, partilhando ideias e cooperando para atingir a solução, e mais do que três alunos por grupo torna esta tarefa menos viável. De referir que cabe a cada grupo selecionar o tema sobre o qual irá desenvolver o jogo.

Ao longo do projeto e durante o desenvolvimento do jogo, o professor deve promover o espírito de colaboração e entreajuda dentro dos grupos de trabalho.

Aos alunos é dado um papel ativo na seleção e definição do projeto bem como na descoberta de soluções para implementar as funcionalidades do jogo. Por seu lado, o professor tem o papel de orientador no desenvolvimento dos trabalhos, incentivando os alunos na descoberta de soluções para o problema apresentado.

Este cenário pode ser utilizado para os mesmos conteúdos noutra linguagem de programação, desde que se utilize um editor adequado à linguagem selecionada. Em tudo o resto, o cenário poderá ser aplicado na forma como está apresentado.



### 6.1. Planificação

O cenário apresentado anteriormente foi planeado para ser aplicado a um conjunto de 16 tempos de 45 minutos, o que se traduz em 5 aulas, com variadas combinações de blocos de 45 minutos e que se distribuem de acordo com a informação apresentada no Quadro 5.

Mês	Dia	Aula	Tempo (minutos)
Fevereiro	23	1	135
	24	2	180
	25	3	90
Março	2	4	135
	3	5	180

Quadro 5 - Calendarização das aulas

A existência de aulas com tempos diferentes influencia a forma como são organizadas as atividades e as estratégias adotadas.

De salientar que foi realizada a avaliação de diagnóstico duas semanas antes da data de início da intervenção. A avaliação de diagnóstico, cujo enunciado pode ser consultado no Anexo H, realizou-se com recurso a um conjunto de questões que abrangem os conteúdos abordados nos módulos anteriores e que seria necessário mobilizar durante a intervenção.

O resumo dos resultados obtidos, por questão e a respetiva identificação temática, podem ser consultados no Quadro 6. A partir do quadro é possível que verificar que, com exceção das perguntas 6 e 9, a percentagem de respostas certas é positiva, sendo que em três perguntas atinge valores acima dos 80%. Convém referir que as duas perguntas onde a percentagem foi negativa eram perguntas de resposta curta, e todas as restantes de escolha múltipla.

A análise dos resultados obtidos, tendo em conta que nenhuma questão teve 100% de respostas certas, permitiu identificar a necessidade de realizar-se uma revisão geral sobre os conteúdos contemplados no teste de diagnóstico, com especial atenção para “Procedimentos e funções”, a “estrutura de repetição *repeat*” e ainda, os tipos de dados elementares e a definição de variáveis.

Nº da pergunta	Conteúdo temático da pergunta	% de respostas certas
1	Tipos de dados elementares - variáveis	63%
2	Estrutura de repetição ( <i>for</i> )	83%
3	Estrutura de decisão ( <i>if</i> )	88%
4	Estrutura de repetição ( <i>while</i> )	80%
5	Estrutura de repetição ( <i>while</i> e quebra de ciclo)	75%
6	Estrutura de repetição ( <i>repeat</i> )	39%
7	Tipos de dados estruturado ( <i>array</i> )	75%
8	Cadeia de caracteres	77%
9	Procedimentos e funções	31%
10	Variáveis e constantes	79%

Quadro 6 – Resumo dos resultados do teste de diagnóstico.

Com base nos resultados do diagnóstico foi planeada a realização da revisão de conceitos para ocorrer no início da primeira aula da intervenção, antes do arranque do projeto. Tendo em conta se trata de um projeto, importa apresentar as fases que o integram, as tarefas contempladas em cada uma das fases e o período temporal que abrangem. A informação referente às duas fases definidas para o desenvolvimento do projeto pode ser consultada no Quadro 7.

1ª Fase	2ª Fase
23, 24 e 25 Fevereiro	2 e 3 Março
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definição do tema</li> <li>- Recolha de dados sobre o tema</li> <li>- Definição do tipo de dados estruturado</li> <li>- Criação do array com base no tipo de dados definido</li> <li>- Armazenamento de dados</li> <li>- Apresentação aleatória de dados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentação incompleta de dados</li> <li>- Permitir jogada</li> <li>- Pontuar jogada</li> </ul>
Apresentação intermédia: 25 de Fevereiro	Apresentação final: 3 de Março

Quadro 7 - Fases do projeto

De seguida realiza-se a apresentação do que foi planificado para cada uma das aulas, de uma forma sucinta. Um quadro síntese para cada uma das cinco aulas com o sumário, os objetivos de aprendizagem e ainda, as atividades e estratégias definidas, pode ser consultado no Anexo I.

### **Aula nº 1**

Nesta primeira sessão planeou fazer-se a ponte entre os conteúdos lecionados nos módulos anteriores e os novos conceitos.

A primeira sessão contemplava três momentos distintos: a revisão de conceitos já aprendidos, a apresentação de conceitos novos e o lançamento e apresentação do projeto.

A revisão de conceitos, planeada com base nos dados recolhidos através do Teste de Diagnóstico, visava suprimir as dificuldades identificadas e contribuir para uma melhoria na transição para os novos conteúdos.

Para um segundo momento, planificou-se a apresentação do conceito de estrutura de dados composta, e as suas vantagens, com base em exemplos concretos do dia-a-dia. Posteriormente previu-se a apresentação do conceito de *array* de estruturas como o propósito de poder guardar vários elementos.

Por último, na parte final da aula previu-se a apresentação, pelo professor, do projeto a desenvolver pelos alunos, organizados em grupos. Nesta fase os alunos deviam selecionar o tema para o projeto, de forma a poder definir a estrutura de dados para servir de base ao projeto a desenvolver.

### **Aula nº 2**

Esta sessão destinava-se ao desenvolvimento do projeto e, ao longo de quase a totalidade da sessão, cabia ao docente orientar o trabalho dos grupos, incentivando os alunos na descoberta de soluções para o problema apresentado.

No final da sessão os alunos deviam preencher a grelha de monitorização do projeto. Esta grelha devia ser entregue ao professor no final da aula. A grelha seria devolvida aos alunos na aula seguinte.

### **Aula nº 3**

A terceira sessão estava destinada ao balanço do trabalho realizado até ao momento, através da apresentação intermédia dos projetos.

Esta sessão destinava-se à apresentação dos trabalhos, de modo a efetuar o acompanhamento dos projetos e a análise do ponto de situação dos mesmos. A análise do estado de concretização dos projetos nesta fase revelava-se fundamental pois a concretização atempada de determinados requisitos é crucial para a finalização do projeto dentro do tempo previsto. Neste ponto esperava-se que o programa permitisse o armazenamento de dados de tipo estruturado, no *array* e a apresentação aleatória dos dados no ecrã.

### **Aula nº 4**

Esta sessão destinava-se à implementação das funcionalidades que permitissem realizar jogadas e pontuar. Nesta sessão o docente tinha o papel de orientar os grupos na procura de soluções e promover a gestão adequada do tempo na concretização das atividades.

No final da aula os alunos deviam preencher a grelha de monitorização do projeto, que devia ser entregue ao professor no final da aula.

### **Aula nº 5**

A última sessão da intervenção destinava-se à apresentação final dos trabalhos, e ainda, ao balanço das aulas abrangidas pela intervenção.

Cada um dos grupos devia realizar a apresentação do jogo criado (de 10 a 12 minutos), entregando depois a versão final à docente. Durante as apresentações era esperado que cada grupo fosse capaz de apresentar, e justificar, as opções tomadas ao longo do desenvolvimento do projeto.

Após as apresentações a docente devia comentar o desempenho de cada um dos grupos bem como os jogos desenvolvidos.

Na parte final da aula os alunos deviam preencher o questionário de auto e heteroavaliação, e ainda, o questionário que permitiria realizar o balanço final da intervenção.

## 6.2. Recursos

Ao longo das sessões são necessários diversos recursos que serão descritos neste ponto de forma detalhada, e que estão agrupados da seguinte forma:

- Materiais;
- Software;
- Outros.

Dentro dos recursos materiais encontramos: computadores, quadro e projetor. A indicação destes recursos pressupõe que as aulas decorram num laboratório equipado com um computador por aluno (pelo menos um computador por grupo de trabalho).

Nos recursos, em termos de software encontra-se o Dev-Pascal. A utilização deste programa prende-se com o facto de a linguagem de programação a lecionar ser o Pascal e ser este o programa utilizado pelos alunos desde o início do ano letivo, com o professor cooperante. O Dev-Pascal é um IDE que permite a criação de programas em Pascal utilizando os compiladores Free Pascal ou GNU Pascal.

Quanto a recursos de outro tipo, consideram-se diversos ao longo das aulas:

- A documentação de apoio e que diz respeito a documentação que será fornecida aos alunos, referente aos conteúdos do módulo.
- Grelhas de observação, acompanhamento do projeto e avaliação, que serão utilizadas ao longo da intervenção e que são descritas detalhadamente no ponto que se segue.

## 6.3. Avaliação

Quando se define uma determinada estratégia é imprescindível planear aspetos referentes à avaliação. De acordo com Roldão (2009), ao conceber uma estratégia de ensino é indispensável prever os momentos e métodos de avaliação.

“Avaliar é um conjunto organizado de processos que visam o acompanhamento regulador de qualquer aprendizagem pretendida, e que incorporam, por isso mesmo a verificação da sua consecução” (Roldão, 2008).

A avaliação concretiza-se através do recurso a um conjunto de instrumentos que têm em conta a estratégia adotada, podendo ser diagnóstica, formativa e sumativa.

No que se refere à avaliação diagnóstica, foi mencionado anteriormente que os alunos realizaram o teste de diagnóstico antes da realização da intervenção.

Na abordagem PjBL, de acordo com Larmer, Mergendoller e Boss (2015), o professor deve realizar a avaliação da aprendizagem dos alunos, incluindo a auto e heteroavaliação, do grupo e do trabalho individual. Posto isto, foram desenvolvidos os seguintes instrumentos:

- Grelha de observação;
- Grelha de monitorização do projeto;
- Grelha de avaliação da apresentação;
- Questionário de auto e heteroavaliação.

A abordagem PjBL pressupõe também a criação de um produto que é desenvolvido ao longo do projeto. Para a avaliação do produto resultante, neste caso do jogo desenvolvido, foi criada a Grelha de avaliação do produto.

Considerando que na avaliação deve ser considerada não apenas a avaliação dos alunos, mas também a avaliação do professor e da estratégia adotada, foi desenvolvido o Questionário final.

Em seguida descreve-se, de forma resumida, cada um dos instrumentos, identificando o seu propósito e quais as dimensões a observar e/ou avaliar.

#### 6.3.1. Grelha de observação

A grelha de observação elaborada, que pode ser consultada no Anexo J, incide em quatro dimensões: Cooperação com o grupo, Autonomia no desenrolar das atividades, Iniciativa na realização das atividades e Criatividade na apresentação de soluções. Definiu-se que esta grelha seria preenchida duas vezes ao longo do desenrolar do projeto, com o propósito de registar dados, sobre o papel de cada um dos alunos, no trabalho desenvolvido dentro dos grupos. O registo para cada uma das dimensões é feito numa escala de cinco níveis, em que 1 corresponde a Fraco e 5 a Excelente. Com o intuito de clarificar os aspetos a considerar na observação, foi desenvolvida uma grelha com critérios associados aos cinco níveis, para cada das dimensões de observação, e que pode ser consultada no Anexo K.

As dimensões utilizadas incidem em aspetos associados à abordagem definida e que era fundamental observar, como por exemplo, a cooperação de cada um dos membros dentro do grupo.

### 6.3.2. Grelha de monitorização do projeto

Considerando que se adotou o PjBL foi necessário criar um instrumento que permitisse aos grupos: saber o que era esperado em cada uma das fases de desenvolvimento do projeto, registar a evolução do trabalho realizado e as dificuldades sentidas ao longo do mesmo. A grelha permitiria a autorregulação dos grupos e a recolha de informações pelo professor.

A grelha de monitorização do projeto, que se encontra no Anexo L, é uma grelha que foi entregue aos alunos na fase inicial do projeto. Esta grelha contém a indicação das tarefas a desenvolver pelos alunos divididas em duas fases. A primeira fase contém as tarefas que deveriam ser executadas até à apresentação intermédia do projeto. A segunda fase contém as tarefas que deveriam ser realizadas entre a apresentação intermédia e a apresentação final. A disposição das tarefas por fases tinha como propósito orientar os alunos no tempo, de modo a fazerem uma gestão adequada do mesmo.

Para cada uma das atividades os alunos deveriam registar o ponto de situação da mesma. A grelha disponibiliza ainda um espaço que permite aos alunos indicarem quais foram as dificuldades sentidas para cada uma das fases.

Esta grelha deveria ser entregue ao professor no ponto intermédio do projeto, devidamente preenchida, para que este pudesse recolher informações, sendo depois devolvida novamente aos alunos. No final do projeto, a grelha completamente preenchida deveria ser entregue ao professor.

Esta grelha tinha como propósito recolher informação sobre o ponto de vista dos alunos, relativamente ao desenrolar das atividades inerentes ao projeto.

### 6.3.3. Grelha de avaliação da apresentação

A grelha de avaliação da apresentação disponibilizada no Anexo M, tal como o nome indica, foi criada para efetuar o registo relativamente a diversas dimensões a observar durante as apresentações intermédia e final do trabalho. As dimensões definidas foram as seguintes: Postura durante a apresentação, Coerência e estrutura do discurso produzido e Utilização correta dos termos científicos. O registo da observação para cada uma das dimensões é feito numa escala de cinco níveis, em que 1 corresponde a Fraco e 5 a Excelente.

A grelha possui ainda uma área destinada a observações, que permite ao professor registar informações que considere relevantes, tanto sobre a apresentação como sobre o ponto de situação dos projetos de cada grupo.

Considerando que uma das características do PjBL é o facto de contribuir para o desenvolvimento de competências comunicacionais, foram consideradas dimensões relacionadas com este aspeto. Para além disso, importava perceber qual o nível de compreensão do trabalho realizado e a capacidade de expressão, através da utilização de termos científicos adequados, durante a exposição do trabalho.

#### 6.3.4. Questionário de auto e heteroavaliação

A autoavaliação, de acordo com Régnier (2002), é um processo pelo qual um indivíduo faz um julgamento consciente por si com o propósito da regulação da sua ação, das suas condutas, do aperfeiçoamento da eficácia das suas ações e do desenvolvimento cognitivo. Tendo em conta que a abordagem adotada foi o PjBL deve contemplar-se a auto e heteroavaliação, proporcionando aos alunos a possibilidade de refletirem sobre a sua contribuição para o trabalho desenvolvido e o trabalho desenvolvido pelos colegas. Neste sentido foi desenvolvido um questionário, que pode ser consultado no Anexo N, com duas partes distintas: uma primeira parte onde o aluno se autoavalia relativamente a cada uma das tarefas do projeto; uma segunda parte onde avaliam a prestação individual de cada um dos colegas da turma, bem como o trabalho de cada um dos grupos.

Na autoavaliação o aluno avalia a sua prestação numa escala de cinco níveis: Fraca, Pouco satisfatória, Satisfatória, Boa ou Excelente. A mesma escala é aplicada à avaliação da prestação de cada uma dos colegas da turma, bem como para a avaliação do produto final.

#### 6.3.5. Grelha de avaliação do produto final

A grelha de avaliação do produto final, disponibilizada no Anexo P, permite avaliar o produto desenvolvido. Na avaliação são utilizados diversos itens, cada um com peso específico, e que são apresentados no Quadro 8. Os critérios de avaliação para cada um dos itens e que clarificam o que se pretende em cada um deles, podem ser consultados no Anexo Q.



<b>Item</b>	<b>Peso (1 a 20 valores)</b>
Definição do tipo de dados estruturado	3
Definição do vetor com base no tipo de dados estruturado	2
Registo de elementos	4,5
Apresenta dados parciais dos elementos registados (aleatoriamente)	4,5
Permite tentativa de jogo	3
Atribui pontos	2
Menu	1

**Quadro 8 - Critérios de avaliações do projeto e respetivos pesos.**

#### 6.3.6. Questionário final

O questionário final, que pode ser consultado no Anexo O, visa recolher informações gerais sobre a intervenção. As questões colocadas dizem respeito às seguintes dimensões: Atividades realizadas, Atuação do professor, Método de ensino, Apreciação global e Sugestões e críticas.

A primeira dimensão, Atividades realizadas, permite que os alunos avaliem as atividades quanto à organização, utilidade, clareza, tempo destinado à sua realização, e ainda, o seu contributo para a compreensão e aplicação de conceitos.

Na dimensão Método de ensino, os alunos são levados a avaliar o método no que se refere ao papel que tem na compreensão e utilização de tipos de dados estruturados, e ainda, no contributo que tem no estímulo da aprendizagem. Ainda nesta dimensão, e tendo em conta que os alunos trabalham em grupo, avaliam o efeito da colaboração com os colegas na resolução de problemas, e ainda no desenvolvimento do produto final. O último item desta dimensão permite que os alunos manifestem o seu interesse em voltar a desenvolver um novo trabalho no formato utilizado ao longo da intervenção.

No que se refere à dimensão Atuação do Professor, é solicitado aos alunos que avaliem o papel do professor em diversos aspetos, nomeadamente: apoio e feedback fornecido, incentivo à aprendizagem e à resolução de problemas.

Nas três dimensões descritas acima, cada item é avaliado com base numa escala de 5 níveis, onde 1 corresponde a Nunca e 5 corresponde a Sempre.

A Apreciação global permite que os alunos expressem numa escala de cinco níveis, sendo 1 – Fraco e 5- Excelente, a avaliação que atribuem à intervenção em termos gerais.

A área destinada às Sugestões e críticas permite que os alunos, de forma livre, registem um aspeto positivo, um menos positivo, e ainda, comentários e sugestões relativamente à intervenção.

Em suma, este inquérito permite perceber qual o impacto das estratégias adotadas e atividades realizadas, procurando obter a perspetiva dos alunos sobre a intervenção.

## 7. Intervenção pedagógica

A intervenção pedagógica é momento chave pois corresponde à implementação do plano de intervenção anteriormente definido.

Convém referir que no momento da intervenção todos os elementos necessários à sua consecução estavam prontos, sem no entanto se considerarem fechados. Isto advém do facto de a avaliação, enquanto elemento regulador do processo de ensino-aprendizagem, poder ditar a necessidade serem introduzidas alterações que possam contribuir para melhorar esses mesmo processo.

A partir da descrição das aulas será possível verificar que foram realizadas três alterações relativamente à planificação inicialmente definida. A primeira alteração diz respeito à realização de dois reajustes de tempo no desenvolvimento do projeto, decididos com base na análise da evolução do trabalho dos alunos. A segunda alteração diz respeito à inclusão de um requisito para a apresentação final do projeto. O requisito adicionado foi a elaboração de uma apresentação em PowerPoint, de suporte à apresentação oral dos alunos, que resultou de uma alteração estratégica, com o intuito de minorar as dificuldades identificadas na apresentação intermédia do projeto.

Por último, a terceira alteração diz respeito à inclusão de mais um menu no jogo a desenvolver pelos alunos. A inclusão deste item foi sugerida pelos alunos e discutida com a turma, passando a integrar a avaliação do produto final desenvolvido.

No ponto 7.1 serão descritas de forma sumária cada uma das aulas da intervenção, com o intuito de refletir sobre a forma como decorreram.

A planificação referente a cada uma das aulas lecionadas pode ser consultada no Anexo R.

### 7.1. Descrição das aulas

#### **Aula nº 1 de 5 – 23 de Fevereiro de 2015**

Antes do início da primeira aula o professor titular iniciou sessão na aplicação de sumários utilizada na escola e explicou de forma breve o seu funcionamento.

Ao iniciar a aula foi feita a chamada e registado o sumário, na aplicação e no quadro. Seguidamente foi registado o nome e email do docente no quadro para futuro contacto.

Em seguida questionaram-se os alunos sobre o teste de diagnóstico que havia sido aplicado previamente com a ajuda do professor cooperante numa aula anterior à intervenção. O propósito era perceber se ainda se lembravam das questões que lhes tinham sido colocadas.

Em seguida realizou-se a revisão de conceitos, nos quais foram detetados alguns problemas, com base nos resultados apurados a partir do teste de diagnóstico. A revisão de conceitos foi concretizada com recurso à colocação de questões orais à turma. Desta forma pretendia proporcionar-se um momento de interação entre alunos e docente, permitindo diminuir distanciamento inicial.

Inicialmente foram abordados os tipos de dados e a sua aplicação na declaração de variáveis. Em seguida realizou-se a revisão no que se refere às estruturas de decisão e estruturas de controlo. De seguida passou-se à revisão dos *arrays* tanto de definição como manipulação. Por último, foi realizada a revisão sobre funções e procedimentos, esclarecendo a diferença entre os dois conceitos e ainda, demonstrando a aplicabilidade de cada deles.

Ao longo da revisão dos conceitos os alunos revelaram-se cooperantes, respondendo às diversas questões que iam sendo colocadas, o que permitiu concluir que a abordagem adotada surtiu o efeito desejado.

Numa segunda fase da aula foram abordados os conteúdos do módulo que estava a iniciar-se, apresentando os objetivos do mesmo. Como forma de introdução dos conceitos foi apresentado um vídeo com o objetivo de captar a atenção dos alunos e transmitir o conceito associando-o a exemplos concretos do dia-a-dia. Os alunos mostraram-se atentos e demonstraram ter prestado atenção ao vídeo pois conseguiram responder às questões colocadas após a sua visualização.

Em seguida, realizou-se a passagem para a linguagem Pascal e concretamente para o conceito de *record*, sua sintaxe e apresentação de exemplos, bem como o armazenamento e acesso dos mesmos. Foi também feita a ponte para a utilização combinada de *records* e *arrays*. A apresentação de diapositivos utilizada pode ser encontrada no Anexo S.

Posteriormente foi apresentado o projeto que seria implementado bem como o faseamento e objetivos do mesmo. Foi ainda apresentada a organização dos grupos de trabalho. O lançamento do projeto foi feito com recurso a uma apresentação que pode ser consultada no Anexo T. A organização dos grupos foi definida em conjunto

com o professor cooperante, tirando partido do seu conhecimento sobre os alunos que integram a turma.

Depois de apresentados os grupos foi solicitado que os alunos se agrupassem, tendo ficado posicionados na sala de acordo com a Figura 3. Foi adotada a disposição sequencial dos grupos de forma a identificá-los mais facilmente e aos elementos integrantes.

Antes do final da aula, cada um dos grupos discutiu entre si e decidiu qual o tema sobre o qual iriam desenvolver o projeto.

Considerando a planificação prevista, convém referir que a definição da estrutura de dados para o jogo não foi concretizada na primeira aula. Esta situação prende-se com o facto de ter sido necessário mais tempo do que o inicialmente previsto na revisão de conceitos.

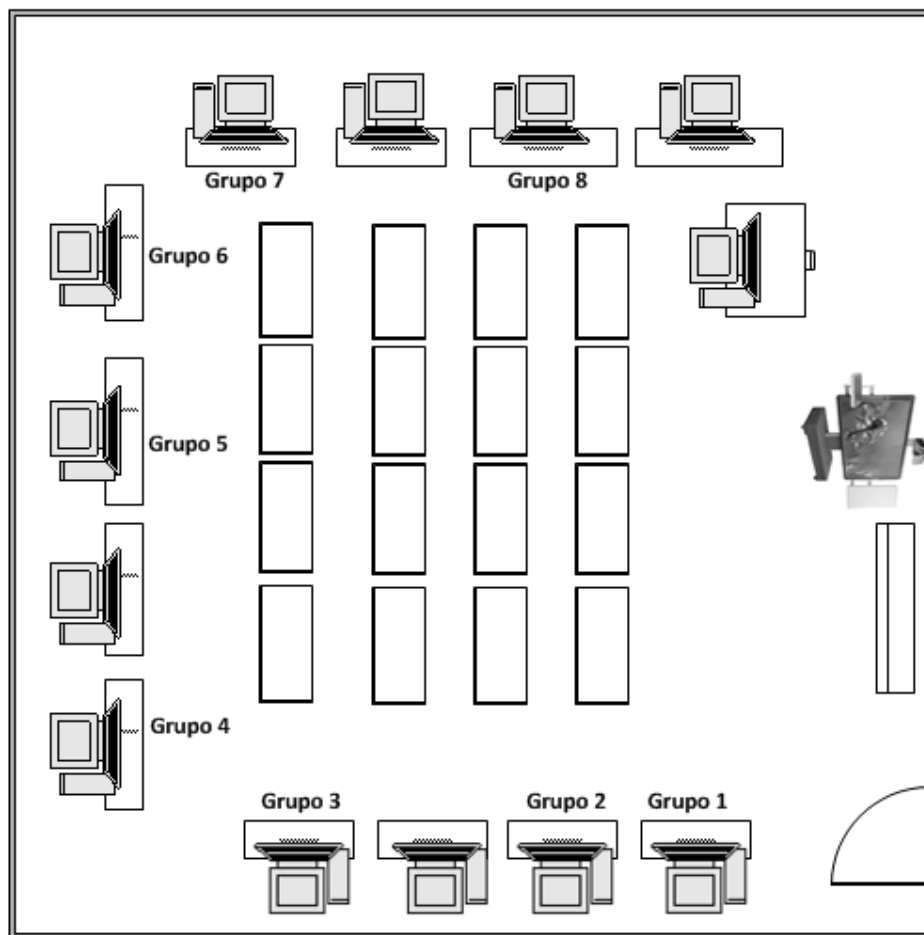


Figura 4 - Posicionamento dos grupos na sala

## **Aula nº 2 de 5 – 24 de Fevereiro de 2015**

A segunda aula iniciou-se com a realização da chamada e registo do sumário, estando os alunos sentados nas mesas centrais da sala. Antes de os alunos iniciarem o desenvolvimento do jogo procurou-se fomentar o trabalho colaborativo, salientando que era necessário que existisse colaboração dentro dos grupos no desenvolvimento do jogo. Foi destacado o facto de ser avaliada a postura e colaboração de cada um dos elementos dentro do grupo.

Num segundo momento foi solicitado aos alunos que se dirigissem para os computadores de trabalho de cada um dos grupos.

Para que os grupos possuissem um documento orientador do projeto, apresentada na aula anterior, foi entregue o enunciado do projeto que pode ser consultado no Anexo U.

Os grupos começaram por recolher dados para utilizar no jogo e desta forma poderem identificar quais os campos que eram necessários ao armazenamento desses dados. Verificou-se que os grupos se entusiasmaram a fazer a recolha de dados, tendo sido necessário orientá-los para começarem a definir a estrutura de dados para aplicar no jogo.

Em termos globais os grupos de trabalho funcionaram bem, destacando-se o grupo 8 como sendo aquele em que os elementos demonstraram maior dificuldade na colaboração entre os membros. Esta dificuldade levou a que fosse necessária a intervenção da docente em diversos momentos, para orientar o grupo de forma que este conseguisse encontrar o rumo certo para o trabalho.

O grupo 6 destacou-se devido a um aspeto diferente. Este grupo enveredou inicialmente por uma solução para o jogo sem recorrer à definição de uma estrutura de dados. Foi necessário intervir para que o grupo de alunos retomasse o caminho desejado para o projeto.

A atuação da docente, nas situações mencionadas anteriormente, foi adotada com base no que é esperado de um docente na abordagem PjBL. De acordo com Larmer, Mergendoller e Boss (2015), o docente deve envolver-se e orientar o processo de aprendizagem e criação dos alunos, identificando necessidades, nomeadamente de redirecionamento.

No final da aula os alunos preencheram a Grelha de acompanhamento do projeto, fazendo o ponto de situação das tarefas executadas, e por executar, identificando dificuldades sentidas.

### **Aula nº 3 de 5 - 25 de Fevereiro de 2015**

A terceira aula iniciou-se com a realização da chamada e registo do sumário, tendo sido solicitado aos alunos que se encaminhassem, assim que entraram, para os computadores.

A aula três estava inicialmente destinada exclusivamente à apresentação intermédia dos projetos. No entanto, visto que na aula anterior alguns grupos não haviam conseguido concluir todos os requisitos para a primeira fase do projeto, foram destinados os primeiros 20 minutos para a conclusão dos itens em falta. Nesse tempo, sendo confrontados com a iminente apresentação aos colegas do trabalho desenvolvido, os alunos esforçaram-se bastante para conseguir ter os trabalhos no ponto esperado.

A apresentação intermédia enquadra-se na abordagem PjBL, pois para garantir que o desenvolvimento do projeto atinge os objetivos para os quais foi delineado, é necessário que existam momentos de revisão e feedback, contemplados na planificação do mesmo.

A ordem de apresentação dos trabalhos foi definida pelo docente, de acordo com a seguinte sequência: grupo 1, 3, 5, 7, 2, 4, 6 e por último o grupo 8.

A apresentação dos trabalhos por parte dos alunos não correspondeu ao que era esperado. Os alunos entusiasmaram-se a mostrar o que tinham desenvolvido, mas na parte de utilização do jogo. Envolveram os colegas colocando-os a jogar, esquecendo-se de explicar o que estava desenvolvido em termos de programação. Esta situação permitiu perceber que seria necessária adotar uma nova estratégia para a apresentação final do projeto. A partir desta situação foi planeada a criação de uma apresentação em PowerPoint para utilizar na última apresentação do projeto. Desta forma os alunos tinham de identificar a estrutura de dados criada, o *array*, o armazenamento de dados, entre outros, demonstrando compreender o que tinham desenvolvido.

### **Aula nº 4 de 5 – 2 de Março de 2015**

A quarta aula iniciou-se com a realização da chamada e registo do sumário, estando os alunos sentados nas mesas centrais da sala.

Enquanto as três primeiras aulas ocorreram em dias consecutivos, a quarta aula teve lugar numa semana distinta. Por essa razão, e porque tinha ocorrido na aula

anterior a apresentação intermédia dos trabalhos, foi feito um ponto de situação relativamente aos projetos, destacando aquilo que já havia sido concretizado e o que ainda faltava fazer até à data definida para o término. Foi destacado o fato de que as apresentações deveriam ter incidido mais sobre a apresentação do programa desenvolvido, e não sobre a execução do jogo. A docente informou os alunos de que na apresentação final do projeto deveriam elaborar uma apresentação em PowerPoint identificando pontos específicos dentro do programa desenvolvido.

Em seguida foi solicitado aos alunos que se encaminhassem para os computadores para prosseguirem com o desenvolvimento do projeto.

Numa primeira ronda pelos grupos foi possível perceber que os grupos, na generalidade, tinham de forma autónoma melhorado alguns aspetos do jogo, nomeadamente a apresentação e validação de dados.

Nesta aula os alunos desenvolveram a parte que dizia respeito à atribuição de pontos, ao controlo do número de jogadas e ao menu do jogo. No enunciado do projeto não estava contemplada a realização do menu. No entanto, durante a apresentação intermédia um dos grupos havia desenvolvido esta funcionalidade. Em conversa com os alunos e dado que consideraram pertinente e útil a sua inclusão, decidiu-se em diálogo com a turma que este item deveriam constar no jogo e seria contemplado na avaliação do mesmo.

No final da aula os alunos preencheram a Grelha de acompanhamento do projeto, fazendo um ponto de situação das tarefas executadas, e por executar, identificando dificuldades sentidas.

### **Aula nº 5 de 5 – 3 de Março de 2015**

A aula iniciou-se, tal como nas anteriores, com a realização da chamada e registo do sumário. Esta aula destinava-se inicialmente apenas à apresentação dos trabalhos. No entanto, considerando que a apresentação intermédia não havia correspondido ao que se esperava, os primeiros 60 minutos desta aula foram destinados à melhoria do trabalho desenvolvido e à preparação de uma apresentação. Foi solicitado aos alunos que preparassem uma apresentação em PowerPoint que identificasse claramente os diversos elementos do programa desenvolvido, com por exemplo, estrutura de dados, *array*, apresentação de dados, etc.

A ordem de apresentação dos trabalhos foi definida pela docente, de acordo com a seguinte sequência: grupo 8, 6, 4, 2, 7, 5, 3 e por último o grupo 1.



A apresentação final dos trabalhos correu francamente melhor do que a apresentação intermédia. No entanto, foi possível verificar que os alunos não estão habituados a fazer apresentações, pois o discurso tem dificuldade em fluir.

No final de cada apresentação foi solicitado ao grupo que identificasse pelo menos um aspeto a melhorar no trabalho desenvolvido. A questão foi colocada com o intuito de verificar se compreendiam onde se encontravam falhas ou onde tinham de investir para desenvolver o projeto no futuro. Foi curioso verificar que a generalidade dos grupos destacou, entre outros, a necessidade de poder guardar dados de alguma forma para ter mais informação para jogar. Esta situação é particularmente interessante porque permite aos alunos perceber que é preciso saber algo mais para poder guardar os dados adequadamente. Em seguida foi feito o balanço final do projeto pela docente, salientando a continuação do projeto por parte do professor cooperante.

No final, foi solicitado aos alunos que preenchessem dois questionários: o questionário de auto e heteroavaliação e o questionário final que podem ser consultados nos Anexos N e O, respetivamente.

## 8. Avaliação da intervenção

A intervenção resultou de todo um trabalho de conceção, planeamento e implementação da estratégia definida. Para completar o processo importa contemplar uma etapa essencial, a avaliação final da intervenção. O processo de ensino-aprendizagem é indissociável da avaliação e ela esteve presente em todos os momentos da intervenção. No entanto, para concluir o processo, é necessário realizar a avaliação final de forma a refletir sobre a estratégia adotada e, desta forma, verificar em que medida surtiu o efeito desejado.

Neste capítulo realiza-se a apresentação e discussão dos dados recolhidos com base nos instrumentos utilizados durante a intervenção. De referir que os instrumentos foram apresentados no capítulo 6 - Plano de intervenção. Recorde-se que os instrumentos aplicados foram:

- Avaliação do produto final;
- Registo da observação dos alunos;
- Grelha de monitorização do projeto.
- Avaliação da apresentação;
- Auto e heteroavaliação;
- Avaliação final da intervenção.

A avaliação encontra-se organizada em três aspetos: a avaliação do produto, a avaliação do processo e avaliação final.

### 8.1. Avaliação do produto

Considerando que os vinte e quatro alunos da turma onde decorreu a intervenção foram organizados em oito grupos, no final foram concretizados oito jogos com temáticas diferentes, que podem ser consultadas no Quadro 9.

A escolha do tema foi da responsabilidade de cada um dos grupos, resultando na seleção de temas diversificados, que correspondem a áreas de interesses dos alunos. Esta liberdade de escolha enquadra-se na abordagem PjBL onde, em algum momento do projeto, deve ser dado poder de decisão aos alunos. A liberdade na escolha do tema funcionou também como forma de promover o envolvimento dos

alunos na atividade proposta, o que efetivamente acabou por acontecer. Os grupos demonstraram entusiasmo na recolha de dados sobre os temas, tendo sido necessária a intervenção orientadora da docente, para que dessem início à tarefa de definição da estrutura de dados, que era o ponto de partida no desenvolvimento do jogo.

<b>Nº do grupo</b>	<b>Tema do jogo</b>
1	Super-heróis
2	Países
3	Filmes
4	Automóveis
5	Atletas
6	Animais
7	Futebol
8	Música

**Quadro 9 - Temas dos jogos desenvolvidos através projeto.**

Na fase final da intervenção os produtos finais foram apresentados à turma e entregues à docente para avaliação. A avaliação dos jogos desenvolvidos, e que são considerados o produto do projeto, pode ser consultada no Anexo V. No entanto, o resumo dos resultados da avaliação pode ser consultado no Quadro 10.

<b>Grupo</b>	<b>Avaliação do produto</b>
Grupo 1	19
Grupo 2	14
Grupo 3	17
Grupo 4	18
Grupo 5	17
Grupo 6	16
Grupo 7	17
Grupo 8	18
<b>Média</b>	<b>17</b>

**Quadro 10 – Síntese da avaliação dos projetos.**

A partir da análise do quadro pode verificar-se que os resultados variam entre os 14 e os 19 valores. A média das notas obtidas foi de 17 valores, o que permite verificar que a avaliação final dos jogos desenvolvidos foi bastante satisfatória.

As notas obtidas resultaram de uma avaliação baseada em sete itens. A partir da média da avaliação obtida pelos grupos, em cada item, foi possível elaborar o Quadro 11.

Recorde-se que a cotação máxima de cada item é a seguinte:

- Definição do tipo de dados estruturado [3 valores];
- Definição do vetor com base no tipo de dados estruturado [2 valores];
- Regista elementos [4,5 valores];
- Apresenta dados parciais dos elementos registados (aleatoriamente) [4,5 valores];
- Permite tentativa de jogo [3 valores];
- Atribui pontos [2 valores];
- Menu [1 valor].

A avaliação de cada item do projeto foi realizada num base percentual, e a respetiva classificação calculada com base na percentagem de concretização do item.

Exemplo: No item “Permite tentativa de jogo” verifica-se o cumprimento dos critérios que podem ser consultados no Anexo Q, obtendo assim percentagem de execução. Caso o item cumpra apenas metade dos critérios definidos, é registada a percentagem de 50%, obtendo a sua classificação, neste caso 1,5 valores.

<b>Item</b>	<b>Valor médio de concretização (%)</b>	<b>Valor médio da classificação (valores)</b>
1. Definição do tipo de dados estruturado	90%	2,7
2. Definição do vetor com base no tipo de dados estruturado	100%	2
3. Regista elementos	70%	3,2
4. Apresenta dados parciais dos elementos registados (aleatoriamente)	91%	4,1
5. Permite tentativa de jogo	95%	2,9
6. Atribui pontos	95%	1,9
7. Menu	56%	0,6

**Quadro 11 - Quadro síntese da média de avaliação por item.**

A partir da análise do Quadro 11 é possível verificar que o item onde o nível de concretização foi mais alto foi o item “2- Definição do vetor com no tipo de dados

estruturado”. Por outro lado, o item com a percentagem de concretização menor foi o item “7 – Menu”. A avaliação mais baixa no item “Menu” prende-se com o facto de os alunos terem criado o menu mas não terem validado as opções do mesmo. Efetivamente todos os grupos realizaram o menu mas apenas um grupo fez a validação das opções de acesso.

O segundo item com a percentagem de concretização menor foi o item “3 – Regista elementos”. Neste item pretendia-se que os grupos desenvolvessem a funcionalidade que permitia o registo de dados no *array*. Todos os grupos atribuíram dados às diversas posições do *array*, mas apenas dois deles desenvolveram a funcionalidade de o utilizador poder inserir dados, o que originou uma classificação mais baixa neste item.

Nos itens “5 – Permite tentativa de jogo” e “6 – Atribui pontos” as classificações foram elevadas, tendo existido apenas alguns grupos onde faltou otimização de alguns aspetos: atualização dos dados de jogada, contagem da pontuação e apresentação da informação ao utilizador, entre outros.

De salientar que no item 1 - Definição do tipo de dados estruturado a avaliação média não foi superior aos 90% pelo facto de alguns grupos terem utilizado todos os campos da estrutura com o mesmo tipo de dados, mesmo quando se justificava a utilização de um tipo diferente.

Em termos globais, o nível de concretização médio do produto desenvolvido situa-se nos 85% o que nos permite concluir que o nível de concretização foi bom.

## 8.2. Avaliação do processo

Na abordagem PjBL é considerada a avaliação, não apenas do produto final, mas de todo o processo de desenvolvimento do projeto. Neste sentido foram aplicados 4 instrumentos: Registo da observação dos alunos, Avaliação da apresentação, Grelha de monitorização do projeto e Questionário de auto e heteroavaliação. Em seguida são apresentados, e interpretados, os dados destes instrumentos.

### 8.2.1. Observação

A observação teve como propósito o registo de dados relativamente às dimensões que podem ser identificadas a partir do Quadro 12, em termos individuais,

contribuindo para a avaliação do desempenho de cada um dos elementos no seio do grupo.

A partir dos dados recolhidos nas duas observações realizadas durante o desenvolvimento do projeto é possível realizar duas análises distintas: a análise das avaliações finais dos alunos em cada observação, bem como a sua progressão, e ainda, a análise dos resultados por dimensões.

Com base no Quadro 12 é possível verificar que os domínios “Cooperação com os membros dos grupos” e “Iniciativa na realização das atividades” possuem uma média de avaliação superior às restantes dimensões. O facto de as dimensões “Autonomia no desenrolar das atividades” e “Criativo na apresentação de soluções” possuírem avaliações mais baixas leva-nos a refletir sobre as razões que conduzem aos resultados obtidos.

Recorde-se que cada uma das dimensões foi avaliada com base numa escala de cinco níveis onde: 1 corresponde a Fraco, 2 a Insuficiente, 3 a Suficiente, 4 a Bom e 5 a Excelente. Na avaliação de cada uma das dimensões foram considerados os critérios do Anexo K.

<b>Média</b>	<b>Cooperação com os membros grupo</b>	<b>Autonomia no desenrolar das atividades</b>	<b>Iniciativa na realização das atividades</b>	<b>Criativo na apresentação de soluções</b>
<b>1ª Observação</b>	3,6	2,8	3,1	2,8
<b>2ª Observação</b>	3,7	3,2	3,4	3,2
<b>Média</b>	3,65	3	3,25	3

**Quadro 12 – Média das avaliações por dimensão observada.**

Ao longo das aulas verificou-se que os alunos procuram desenvolver as atividades e conseguem, de alguma forma, trabalhar em grupo. No entanto, quando se trata de desenvolver as atividades de forma autónoma, e procurar por soluções que impliquem criatividade, o panorama altera-se. Pelo que foi possível verificar durante a intervenção, os alunos querem e procuram resolver os problemas que surgem mas resistem a fazê-lo de forma autónoma, procurando a solução rápida através do docente. Algumas expressões que surgiram durante as aulas da intervenção, concretamente numa fase inicial, foram “ainda não fizemos nada igual”, “como é que isto se faz?”. Este género de expressões denota alguma dependência pela figura do

docente, e das informações por ele fornecidas, permitindo identificar a falta de hábito na procura e criação de soluções de forma autónoma.

Os registos de observação realizados, que podem ser consultados nos Anexos X e Y, resultaram em notas individuais de 0 a 20, cujos resultados podem ser consultados no Quadro 13. A nota resultante da média das duas observações foi considerada na avaliação final.

Grupo	Elementos do Grupo	Observação 1	Observação 2	Média
1	Aluno A	14	19	17
	Aluno B	9	11	10
	Aluno C	13	10	12
2	Aluno D	12	13	13
	Aluno E	12	12	12
	Aluno F	9,5	9,5	10
3	Aluno G	11	10	11
	Aluno H	13	15	14
	Aluno I	10	11,5	11
4	Aluno J	13	15	14
	Aluno K	13	15	14
	Aluno L	13	15	14
5	Aluno M	14	14	14
	Aluno N	14	13	14
	Aluno O	9	9	9
6	Aluno P	16	16	16
	Aluno Q	16	19	18
	Aluno R	8	*	8
7	Aluno S	13	17	15
	Aluno T	15	18	17
	Aluno U	9	10	10
8	Aluno V	14	13	14
	Aluno W	13	12	13
	Aluno X	12	12	12

<b>Média</b>	12,3	13,4	12,8
--------------	------	------	------

**Quadro 13 - Avaliações individuais das observações**

\* O Aluno R não esteve presente na aula em que ocorreu a 2ª observação.

A partir dos dados pode verificar-se que, na maioria, os alunos tiveram uma avaliação positiva, sendo que a média das notas finais se situa nos 12,8 valores. De referir que os Alunos O e R têm avaliações negativas, pois apesar de ter-se procurado envolver os alunos nas atividades, atribuindo-lhe tarefas específicas dentro do grupo,

os alunos não colaboraram de forma tão empenhada quanto os restantes elementos dos grupos que integravam.

A partir da comparação dos dados das duas observações é possível verificar que houve uma evolução positiva da primeira para a segunda observação, tendo a média das notas evoluído de 12,3 valores para 13,4 valores.

Tendo em conta que a abordagem utilizada na intervenção foi o PjBL, e que o papel do professor é o de promotor de aprendizagens, espera-se que os alunos sejam ativos na criação de soluções para os problemas que surgem, da qual resulta o desenvolvimento da autonomia e promoção da criatividade na procura de soluções.

A progressão verificada da primeira para a segunda observação permite concluir que houve uma melhoria do desempenho dos alunos nas dimensões consideradas para observação. A partir dos dados do Quadro 12 é possível confirmar esta situação pois, em termos médios, todas as dimensões apresentam uma evolução positiva. Inclusivamente, as dimensões “Autonomia no desenrolar das atividades” e “Criativo na apresentação de soluções” são as que apresentam uma evolução maior em termos de resultados médios. Podemos concluir que a abordagem adotada contribui de forma positiva para a melhoria do desempenho dos alunos nas dimensões observadas.

### 8.2.2. Apresentação

Foram definidos dois momentos de apresentação dos projetos. O primeiro momento ocorreu na aula 3 (de cinco) e o segundo na última aula da intervenção.

A apresentação intermédia visava proporcionar um momento de revisão e feedback numa fase intermédia do projeto, enquadrando-se na abordagem PjBL. Esta apresentação permitiu verificar qual o ponto de situação dos projetos, servindo também de preparação para a apresentação final.

O balanço realizado a partir das apresentações dos trabalhos, pelos diversos grupos, possui duas facetas distintas: o ponto de situação dos projetos e o desempenho na apresentação realizada pelos alunos.

No que se refere ao ponto de situação dos projetos, verificou-se que, no geral, as tarefas definidas para a 1ª fase do projeto haviam sido cumpridas. Dois dos grupos apresentavam lacunas na apresentação aleatória dos dados, no entanto, as restantes funcionalidades estavam implementadas.



No que diz respeito à apresentação realizada pelos alunos, o panorama não foi tão satisfatório. Os alunos falaram pouco e limitaram-se a colocar o jogo a funcionar. Quando falavam faziam-no através de frases soltas, sem produzir um discurso adequado a uma apresentação. Aquilo que se esperava era a apresentação do programa desenvolvido e não apenas a execução do jogo.

A docente procurou, ao longo das apresentações, direcionar os alunos para o programa desenvolvido, o que era conseguido por alguns momentos. No entanto, passado pouco tempo os alunos voltavam novamente para a execução do jogo. A partir da análise desta situação foi possível perceber que seria necessário adotar uma estratégia diferente para a apresentação final.

Para a apresentação final definiu-se que os alunos deviam preparar uma apresentação em PowerPoint na qual deveriam identificar as diversas partes do programa desenvolvido e as suas funcionalidades. A apresentação oral foi objeto de avaliação e a grelha de avaliação pode ser consultada no Anexo W. A avaliação final de cada um dos alunos pode ser consultada no Quadro 14.

Nº Grupo	Elementos do Grupo	Nota de 1 a 20
1	Aluno A	15
	Aluno B	12
	Aluno C	10
2	Aluno D	11
	Aluno E	11
	Aluno F	13
3	Aluno G	12
	Aluno H	14
	Aluno I	13
4	Aluno J	13
	Aluno K	13
	Aluno L	14
5	Aluno M	13
	Aluno N	13
	Aluno O	10
6	Aluno P	14
	Aluno Q	15
	Aluno R	7
7	Aluno S	13
	Aluno T	13
	Aluno U	13
8	Aluno V	11
	Aluno W	13
	Aluno X	15

**Quadro 14 - Avaliação da apresentação final**

A partir do quadro é possível verificar que apenas um aluno teve avaliação negativa na apresentação. Este aluno, apesar de ter feito a apresentação, foi “conduzido” por um dos colegas do grupo sobre o que deveria dizer. A média da avaliação da apresentação situa-se nos 12,6 valores. Esta avaliação resulta da nota atribuída em parâmetros que podem ser consultados no Quadro 15. Com base nas avaliações é possível concluir que a estratégia de promover a elaboração de uma apresentação em PowerPoint teve um impacto positivo, dado que as apresentações já se aproximaram daquilo que se pretendia, conseguindo no geral avaliações positivas.

<b>Item</b>	<b>Avaliações dos alunos (média)</b> [Escala de 1 a 5]
Postura durante a apresentação	3,7
Coerência e estrutura do discurso produzido	3,2
Utilização correta dos termos científicos	2,5

**Quadro 15 – Média das avaliações por item.**

A partir do quadro anterior é possível verificar que o item “Utilização correta dos termos científicos” teve a avaliação média mais baixa e o item “Postura durante a apresentação” teve a avaliação mais alta.

Durante a apresentação, os alunos estiveram de pé, ora de frente ora de lado para os colegas, mas numa atitude e comportamento minimamente adequados a uma apresentação. O discurso, não foi muito fluido mas, no geral, o facto de serem apoiados por uma apresentação contribuiu para uma estruturação mais lógica do mesmo. A maior lacuna durante as apresentações foi a falta de utilização dos termos adequados ao que estavam a apresentar, nomeadamente os termos científicos. Os alunos explicaram o que fizeram mas, em grande parte dos casos, não houve a utilização dos termos adequados. Quando confrontados com perguntas, acabam por responder mas os termos que utilizam não são os desejáveis, nem os mais adequados.

A partir dos dados da avaliação da apresentação é possível identificar uma necessidade de investir na apresentação de trabalhos, seja para melhorar as capacidades comunicacionais dos alunos, como para implementar o hábito de utilizarem termos científicos no seu discurso.

### 8.2.3. Monitorização do projeto

A grelha de monitorização do projeto foi desenvolvida pela docente mas preenchida em grupo, pelos alunos, ao longo do projeto. As grelhas preenchidas podem ser consultadas no Anexo L.

A partir da consulta das grelhas é possível verificar que as dificuldades identificadas pelos alunos nas duas fases foram diversas, sendo estas apresentadas a seguir.

1ª Fase	2ª Fase
<ul style="list-style-type: none"><li>– Utilização do case;</li><li>– <i>Repeat</i>;</li><li>– Apresentar dados de forma aleatória (<i>random</i>);</li><li>– Falta de tempo;</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Pontuação</li><li>– Sair do programa</li><li>– Menu</li><li>– Tabela de classificação</li></ul>

Quadro 16 – Síntese das dificuldades identificadas pelos alunos

A partir do Quadro 1 pode verificar-se que foram identificadas quatro dificuldades distintas na primeira fase e quatro na segunda.

Na primeira fase, um dos grupos procurou desenvolver um menu para o jogo. Conseguiu concretizar o menu mas revelou dificuldades iniciais conseguir definir o que acontecia em cada uma das opções do menu (Utilização do case). Foram também assinaladas dificuldades no *Repeat*, que termos de jogo, diz respeito à possibilidade de um determinado jogador poder fazer várias jogadas, sem sair do programa.

A apresentação de dados de forma aleatória também criou dificuldades a alguns grupos, que se depararam com problemas a conseguir que, em cada jogada, os dados apresentados foram diferentes da jogada anterior.

A falta de tempo foi assinalada apenas por um grupo. No entanto, a partir do registo de execução de tarefas realizado pelos grupos, foi possível verificar que este foi um aspeto sentido por mais do que um grupo.

Na segunda fase foram identificadas dificuldades na “Pontuação”. O registo de pontuação implicava que, em cada jogada, o programa verificasse se a tentativa de jogo estava certa ou errada. Caso estivesse certa teriam de ser atribuídos e acumulados pontos. Alguns grupos revelaram dificuldades em fazer a acumulação de pontos e consequente apresentação ao utilizador.

As dificuldades “Sair do programa” e “Menu” estão ligadas pois a apresentação de um menu, implica a existência de diversas opções, sendo uma delas a que permite sair do programa. A

partir do cruzamento dos dados registados pelos alunos e a observação feita pela docente, foi possível verificar que alguns grupos tiveram dificuldades em descobrir como podiam terminar de imediato o programa, caso o utilizador pretende-se sair do jogo.

Um dos grupos foi além do que havia sido solicitado e procurou desenvolver uma tabela de classificações com base nas pontuações dos jogadores. Apesar de ter iniciado a funcionalidade, o tempo não suficiente para conseguir finaliza-la.

Considerando que a grelha foi recolhida pela docente em dois momentos distintos do projeto, foi possível perceber que os alunos precisavam de tempo adicional tanto na primeira fase como na segunda fase do projeto para concluírem as tarefas solicitadas. No final da primeira fase, metade dos grupos apresentava entre 1 a 2 tarefas por concluir; numa segunda fase, três dos grupos apresentavam uma tarefa incompleta. Esta informação permitiu à docente efetuar reajustes na distribuição de tempo, de forma a permitir que os alunos tentassem completar as tarefas indicadas para cada uma das fases. Este reajuste foi profícuo pois no momento de apresentação dos trabalhos verificaram-se resultados do reajuste efetuado.

Este instrumento teve uma dupla utilidade: de orientação e reflexão para os alunos e de recolha de dados para a docente. Deste instrumento não resultou nenhuma avaliação quantitativa pois seu propósito era o de funcionar como ferramenta de acompanhamento e regulação do projeto para os dois intervenientes.

#### 8.2.4. Auto e heteroavaliação

A auto e heteroavaliação realizou-se através de um questionário online aos alunos, cujos resultados podem ser consultados no Anexo AA, e que tinha como objetivo a reflexão de cada um deles, sobre o seu desempenho e sobre o produto desenvolvido, bem como o dos colegas. Cada item foi avaliado com base numa escala de cinco níveis, sendo 1 – Fraco e 5 - Excelente

A grelha continha duas partes distintas: a primeira dizia respeito à autoavaliação e a segunda à heteroavaliação. O resumo dos resultados recolhidos através do questionário pode ser consultado no Quadro 17.

<b>Alunos</b>	<b>Autoavaliação</b>	<b>Heteroavaliação</b>	<b>Projeto</b>
Aluno A	4,4	4,5	4,3
Aluno B	3,0	3,8	
Aluno C	3,8	3,7	
Aluno D	4,0	3,8	3,4
Aluno E	5,0	3,5	
Aluno F	3,3	3,6	
Aluno G	4,3	3,9	3,8
Aluno H	4,6	3,6	
Aluno I	4,0	4,3	

Aluno J	4,0	3,7	3,7
Aluno K	3,9	3,9	
Aluno L	4,0	4,2	
Aluno M	4,4	4,3	3,7
Aluno N	4,4	3,3	
Aluno O	3,3	3,3	
Aluno P	4,2	4,3	3,8
Aluno Q	4,1	4,5	
Aluno R	3,0	3,3	
Aluno S	5,0	4,4	4,0
Aluno T	5,0	4,4	
Aluno U	3,6	3,4	
Aluno V	2,7	3,6	3,3
Aluno W	2,7	3,0	
Aluno X	3,4	2,9	
Média	3,9	3,8	3,8

**Quadro 17 - Resultados do questionário de auto e heteroavaliação**

A partir da análise da tabela é possível verificar que, em termos médios, a auto e heteroavaliação possuem valores similares. No entanto, em termos individuais esta situação não se mantém.

Salienta-se o facto de 3 dos alunos terem-se autoavaliado com nota máxima. Considerando que nem os colegas nem a docente, em nenhuma das avaliações, atribuíram a nota máxima a estes alunos, verifica-se uma discrepância entre o trabalho realizado e a sua autoavaliação. Esta situação permite sugerir que os alunos devem desenvolver a capacidade de refletirem sobre o trabalho realizado, contribuindo para melhorar a capacidade de se autoavaliarem.

Tendo em conta que estes questionários têm a identificação do aluno e considerando o contacto com os alunos ao longo da aulas, foi possível perceber que, em alguns casos, a competitividade influencia a avaliação atribuída. Falta aos alunos o hábito de refletirem e avaliarem de forma consciente o trabalho desenvolvido o que resulta em situações tão díspares como a subavaliação e a sobreavaliação.

Considerando o tempo da intervenção, apenas foi possível identificar estas situações não sendo exequível um trabalho continuado de consciencialização e responsabilização do papel de cada elemento em prol do grupo.

Ainda no que respeita ao questionário, para cada grupo existia uma área destinada a comentários. O que se verificou foi a predominância do comentário “Está bom mas podia estar melhor”. Destaca-se também o facto de ser reduzido o número de alunos que coloca comentário. A partir das respostas foi possível verificar que 4 alunos colocaram comentários em todos os grupos, o

que considerando a média de 5 comentários verificada, deixa a maioria dos alunos sem ter preenchido estas áreas do questionário.

Por último importa referir que a média das avaliações realizadas pelos alunos foi convertida para uma nota de 0 a 20 e considerada no cálculo da nota final.

### 8.3. Avaliação final

Nos pontos anteriores realizou-se a apresentação e análise da avaliação do produto e do processo que conduziu à sua concretização. Neste ponto realiza-se o balanço final no que refere aos seguintes aspetos: a avaliação final dos alunos e a avaliação final do projeto de intervenção pelos alunos.

#### 8.3.1. Avaliação final dos alunos

Depois de reunidas as avaliações dos instrumentos apresentados anteriormente, procedeu-se ao cálculo da classificação final de cada aluno. Esta classificação integrou as componentes do produto, da apresentação, da observação e ainda, o contributo da auto e heteroavaliação. Os resultados finais podem ser consultados na Figura 5.

		Produto	Apresentação	Observação	Auto heteroavaliação	Nota final
Nº Grupo	Elementos do Grupo	40%	25%	25%	10%	100%
1	Aluno A	19	15	17	18	17
	Aluno B		12	12	15	15
	Aluno C		10	10	16	14
2	Aluno D	15	11	13	15	13
	Aluno E		11	11	16	13
	Aluno F		13	13	14	14
3	Aluno G	17	12	15	16	15
	Aluno H		14	14	16	15
	Aluno I		13	13	16	15
4	Aluno J	18	13	15	15	16
	Aluno K		13	13	15	15
	Aluno L		14	14	16	16
5	Aluno M	17	13	15	17	16
	Aluno N		13	13	15	15
	Aluno O		10	10	14	13
6	Aluno P	17	14	15	16	16
	Aluno Q		15	15	17	16
	Aluno R		7	7	14	11
7	Aluno S	18	13	16	18	16
	Aluno T		13	13	18	16
	Aluno U		13	13	15	15
8	Aluno V	18	11	14	13	15
	Aluno W		13	13	12	15
	Aluno X		15	15	13	16

Figura 5 - Resultados da avaliação final

As notas finais oscilam entre os 11 e os 17 valores, sendo a média das notas finais de 15 valores, o que poder ser verificado na Figura 5.

O Quadro 18 apresenta, lado a lado, a média dos resultados por item o que permite efetuar a comparação entre os resultados obtidos nos diversos aspetos que foram considerados para a avaliação.

<b>Produto</b>	<b>Apresentação</b>	<b>Observação</b>	<b>Auto e heteroavaliação</b>	<b>Nota final</b>
17,4	12,8	14,7	14,3	15

**Quadro 18 - Média das avaliações finais por item.**

A partir do quadro anterior é possível verificar que a avaliação média mais alta é a do produto desenvolvido pelos grupos. Por seu lado, a avaliação mais baixa é a que diz respeito à apresentação. As avaliações resultantes da observação e da auto e heteroavaliação apresentam valores muito próximos, nas ordem dos 14 valores.

Analisando o panorama geral em termos de resultados, verifica-se que os resultados foram positivos em todos aspetos e que em alguns deles atingiram um nível bastante satisfatório.

### 8.3.2. Avaliação final da intervenção

No final da última aula da intervenção os alunos preencheram um questionário que visava a avaliação final da intervenção nas seguintes dimensões:

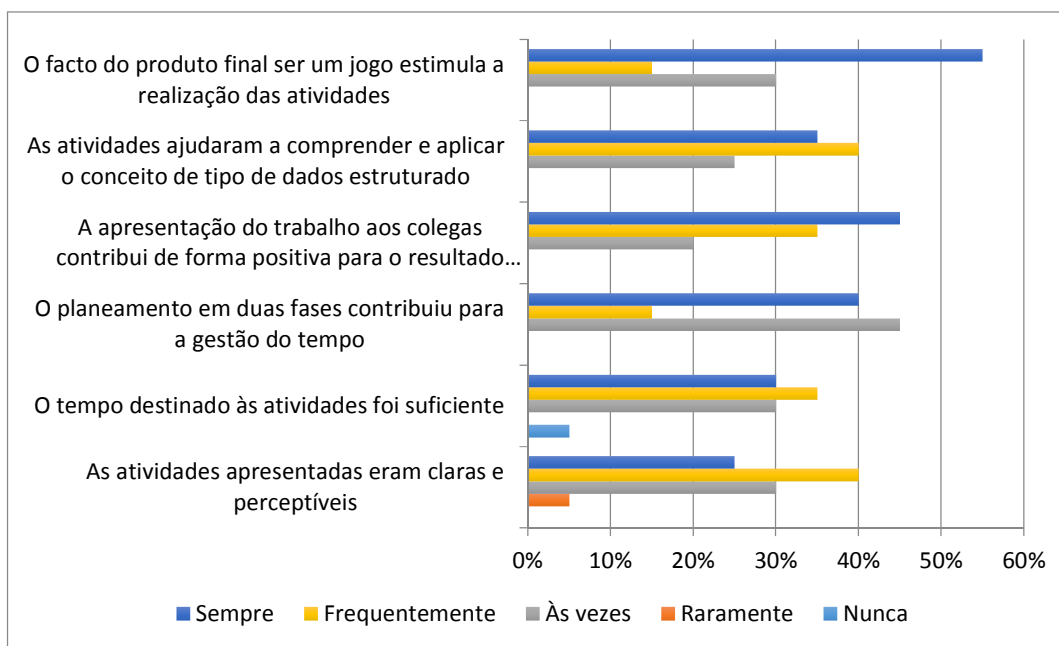
- Atividades realizadas;
- Método de ensino;
- Atuação da professora;
- Apreciação global;
- Sugestões e críticas.

Antes da apresentação de resultados importa referir que foram registadas 20 respostas ao questionário. Não contempla a totalidade dos alunos mas, dado que este questionário era anónimo, não foi possível identificar os alunos que não responderam de forma a obter as respostas em falta.

Em seguida realiza-se a apresentação de resultados para cada uma das dimensões avaliadas. O resumo de respostas do questionário pode ser consultado no Anexo AB.

### **Atividades realizadas**

No que se refere às atividades, procurou saber-se a opinião dos alunos relativamente às atividades realizadas e à forma como tinham decorrido. A representação gráfica dos resultados pode ser consultada no Gráfico 1.



**Gráfico 1 – Respostas dos alunos sobre as atividades realizadas**

A partir da análise dos resultados pode verificar-se que mais de metade dos alunos avaliou, no nível mais alto, o facto de ser estimulante o desenvolvimento de um jogo. No que se refere ao contributo das atividades realizadas para a compreensão e aplicação do conceito de tipo de dados estruturado, pode verificar-se que 75% dos alunos selecionaram os dois níveis mais elevados.

Na avaliação do item “O tempo destinado às atividades foi suficiente”, 5% respondeu Nunca, os restantes 95% dividiram as suas respostas pelos 3 níveis superiores. Neste caso não há nenhum destaque significativo de respostas.

Quanto ao contributo da organização em duas fases para a gestão do tempo, os alunos dividiram as suas respostas pelos três níveis superiores mas com uma distribuição peculiar: 45% respondeu “Às vezes”, 45% respondeu “Sempre” e no meio 15% com a resposta “Frequentemente”. Esta distribuição de respostas parece denunciar que não foi clara a perceção da utilidade do faseamento do projeto facto que poderá ser explicado pelo fato de o projeto ter uma duração curta.

No que se refere ao item “A apresentação do trabalho aos colegas contribui de forma positiva para o resultado final”, pode verificar-se que 45% selecionou a resposta “Sempre” e 35% a resposta “Frequentemente”. Estes resultados significam que os alunos reconhecem o contributo da realização das prestações para o desenvolvimento do projeto.

Quanto à clareza e percetibilidade das atividades propostas verifica-se, com base nas respostas, que poderia haver a necessidade de clarificar alguns aspetos, na comunicação do que se pretendia ou talvez no enunciado do próprio projeto.



Relativamente a esta dimensão, com base na análise global dos resultados, pode concluir-se o seguinte:

- A opção pelo projeto de desenvolvimento de um jogo, que foi adotada com base na manifestação de preferências expressada no questionário de caracterização da turma, foi adequada;
- Os alunos reconhecem a utilidade da apresentação dos trabalhos à turma;
- É necessário ter especial atenção na comunicação do que se pretende aos alunos, pois a falta de compreensão do que é esperado pode influenciar o resultado final obtido.

### Método de ensino

No que diz respeito ao método de ensino pretendia-se que os alunos dessem a sua opinião sobre o método utilizado ao nível do interesse, funcionamento e contributo para as aprendizagens. Os resultados da avaliação desta dimensão podem ser consultados no Gráfico 2.

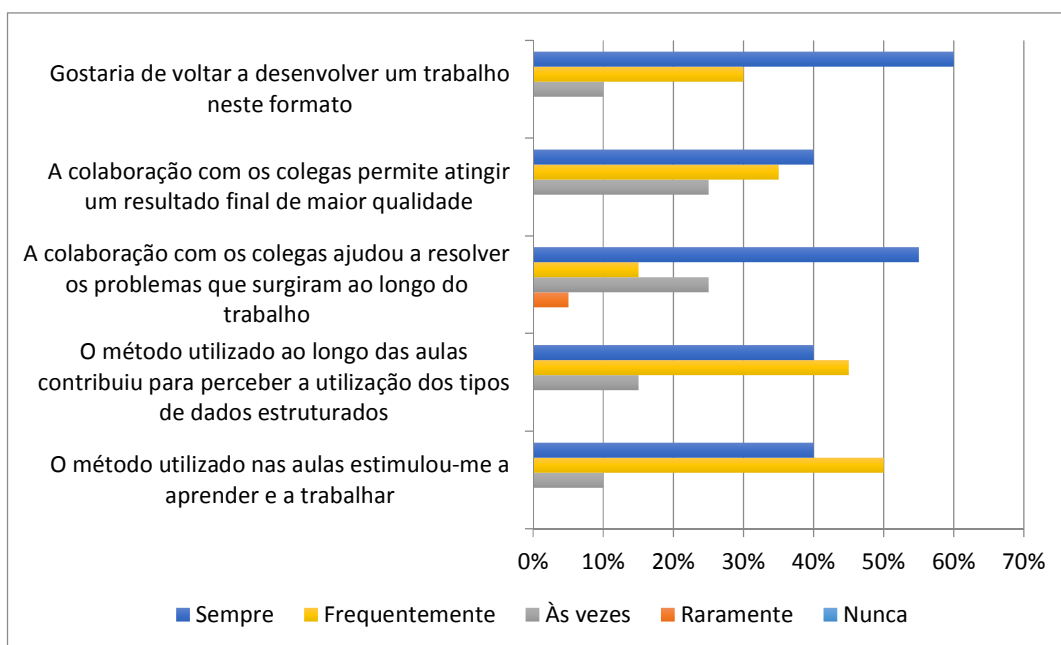


Gráfico 2 - Respostas dos alunos sobre o método de ensino utilizado.

A partir dos dados apresentados no gráfico pode verificar-se que 60% dos alunos “Gostaria de voltar a desenvolver um trabalho neste formato” e que 55% dos alunos considera que a “Colaboração com os colegas ajudou a resolver os problemas que surgiram ao longo do trabalho”. Quanto a este último item, 5% considera que só “Às vezes” a colaboração ajudou a resolver os problemas que surgiram. Cruzando estes resultados com o facto de ter havido um grupo que apresentou dificuldades de relacionamento e comunicação numa fase inicial, pode colocar-se a hipótese de que as respostas resultem desta situação.

No que se refere ao item “O método utilizado ao longo das aulas contribui para perceber a utilização dos tipos de dados estruturados”, 85% alunos respondeu selecionando os dois níveis mais altos. Quanto ao último item avaliado nesta dimensão, “O método utilizado nas aulas estimulou-se a aprender e a trabalhar”, a maioria respondeu “Frequentemente”, sendo a opção “Sempre” a segunda na mais escolhida.

Relativamente a esta dimensão, com base na análise global dos resultados, pode destacar-se o seguinte:

- A maioria dos alunos gostaria de voltar a desenvolver um trabalho no formato utilizado na intervenção;
- O método utilizado foi considerado útil e estimulante na aprendizagem dos conteúdos.
- A colaboração com os colegas é vista, pela maior parte dos alunos, como útil para a resolução de problemas.

### Atuação da professora

Nesta dimensão pretendia-se a avaliação dos alunos relativamente à atuação da docente no decurso da intervenção. Os resultados da avaliação dos alunos aos itens contemplados nesta dimensão podem ser consultados no Gráfico 3.

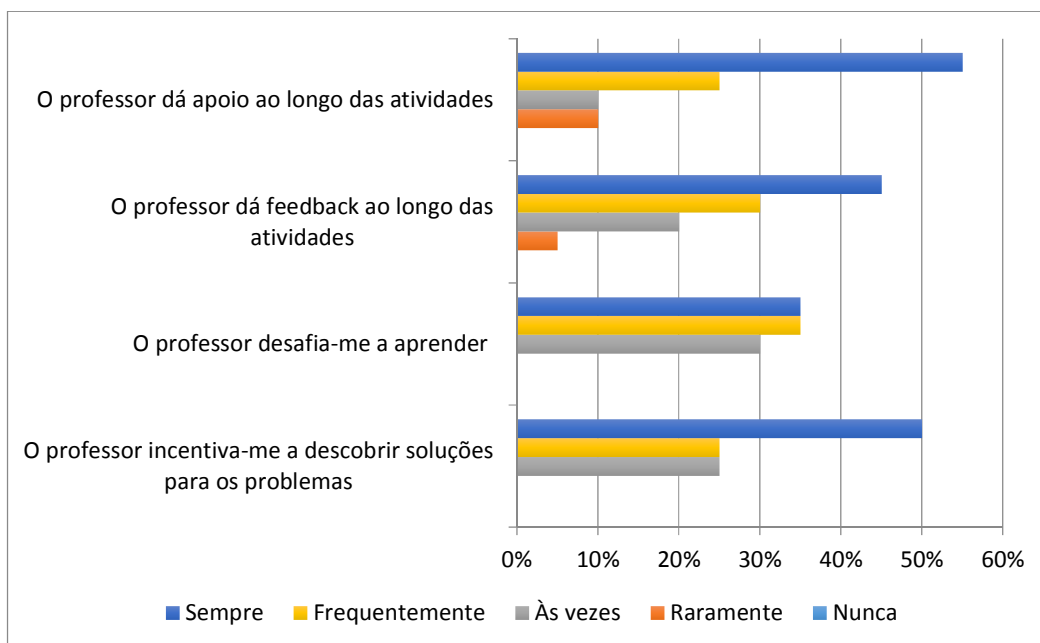


Gráfico 3 - Respostas dos alunos sobre a atuação da professora.

A análise dos dados do gráfico anterior permite obter informações interessantes. Na avaliação do item “O professor dá apoio ao longo das atividades” há uma distribuição de respostas

por quatro níveis. Nos extremos podemos verificar que 55% dos alunos considera que o professor dá Sempre apoio e 10% respondeu Raramente. As respostas dos alunos levaram a docente a questionar-se: “que tipo apoio pretendiam os alunos?”. Caso houvesse um trabalho com continuidade nesta turma, seria essencial esclarecer este aspeto com os alunos, para perceber se seria necessário um reajuste na atuação da docente, ou a clarificação do papel do professor neste tipo de abordagem.

Quanto ao item “O professor dá feedback ao longo das atividades” a maioria respondeu “Sempre” mas alguns alunos responderam “Raramente”.

No último item avaliado nesta dimensão, “O professor incentiva-me a descobrir soluções para os problemas”, metade dos alunos respondeu “Sempre”, sendo que os restantes alunos selecionaram em número igual a opção “Frequentemente” e “Às vezes”.

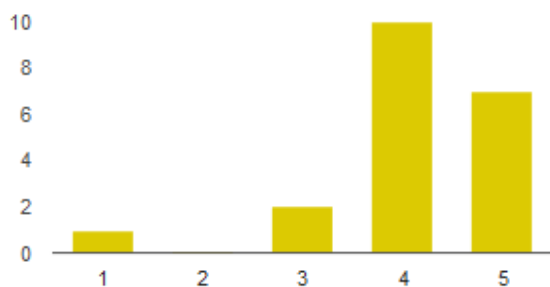
Relativamente a esta dimensão, com base na análise global dos resultados, pode concluir-se o seguinte:

- A atuação da docente, orientada pela abordagem PjBL, promoveu a resolução dos problemas no decurso do projeto.

### **Apreciação global**

De forma a ter uma ideia sobre a forma como globalmente avaliaram as cinco aulas em que decorreu a intervenção, foi pedido aos alunos para avaliarem com base numa escala de 1 a 5, sendo que um corresponde a Fraco e cinco a Excelente. O resumo das respostas encontra-se representado no Gráfico 3.

#### **Como avalia, de uma forma global, as cinco aulas?**



**Gráfico 4 – Apreciação global das aulas da intervenção.**

A partir do gráfico anterior pode verificar-se que metade dos alunos que respondeu ao inquérito avaliou a intervenção no nível 4, sendo que 7 dos alunos avaliou com nível 5. Pode ainda

verificar-se que 1 dos alunos avaliou com nível 1 e 2 com nível 3. Pode concluir-se que a maioria dos alunos considerou a intervenção positiva.

### Sugestões e críticas

A área destinada às sugestões e críticas contemplava três perguntas de resposta aberta que são identificadas a seguir:

- “5 - Indique um aspeto positivo relativamente à forma como decorreram as aulas”;
- “6 - Indique um aspeto menos positivo relativamente à forma como decorreram as aulas”;
- “7 - Sugestões e/ou comentários relativos ao professor e/ou às aulas”.

As respostas dos alunos às três questões são apresentadas nas Figuras 6 e 7.

Respostas à questão 5	Respostas à questão 6
Naturalmente	Trabalho
ótimas	nenhum
Trabalhamos em equipa e temos várias ideias diferentes	Todos os professores ficavam numa parte da sala
tranquilas	muita materia numa so aula
foi bom apesar do tempo do trabalho	grupos
Foram educativas	pouco tempo pa realizar os trabalhos
Interressante	Barulhento
Interressante	Barulhento
Muita bom	A professora foi embora
nada	nada
Interesante	Barulhento
boa	nada
Bastante Divertidas	falar
Correram bem nas calmas	Não ha aspetos negativos
Interativas	*
Correram bem.	Não tenho aspectos menos positivos.
Compreensivo	Barulhento
Trabalho em Grupo	O tempo
perda de tempo	isso vai acabar
Tema interessante	O barulho

Figura 6 – Respostas dos alunos às perguntas 5 e 6 do questionário.

Respostas à questão 7
gostava de ter outra vez aulas com a professor quando tinha-mos duvidas a stora nunca vinha
A professora ajudou e as aulas correu bem mais trabalhos de grupo
A Professora ensina bem
Continue assim

Figura 7 - Respostas dos alunos à questão 7 do questionário.

As perguntas 6 e 7 tinham carater obrigatório, o que justifica o facto de ter sido possível recolher mais informação. Por seu lado a questão 7 era facultativa, o que resultou em um número de respostas francamente menor.

A partir das respostas apresentadas é possível verificar que são muito diversificadas. Curiosamente aparece nas respostas positivas “Interessante” ou mesmo “Trabalho em grupo”, entre outras respostas.

No que se refere às respostas negativas destaca-se “Barulhento” que se repete 5 vezes. Este facto é curioso já que que um dos aspetos críticos associados ao PjBL é a gestão da sala. Os alunos ao trabalharem em grupo, têm de falar uns com os outros e nem sempre o volume de voz é o desejável, o que por vezes gera um barulho maior dentro da sala, que tem de ser regularmente gerido pelo professor. Os restantes aspetos negativos foram muito diversificados.

Apresentados os resultados da avaliação do produto, do processo e da avaliação final, pode ser realizada uma análise combinada dos resultados obtidos.

O trabalho colaborativo permitiu obter produtos finais de qualidade e com um alto nível de concretização face ao que havia sido definido, o que pode ser verificado pelas notas finais conseguidas, cuja média foi de 17 valores. Na opinião dos alunos, obtida através do questionário final, o facto de o projeto ter sido desenvolvido através de trabalho colaborativo, influenciou a qualidade dos mesmos e permitiu resolver os problemas que surgiram ao longo do seu desenvolvimento.

Com base nas duas observações realizadas verificou-se que houve uma evolução positiva na avaliação dos quatro domínios considerados, e que foram: Cooperação com os membros do grupo, Autonomia no desenrolar das atividades, Iniciativa na realização das atividades e Criatividade na

apresentação de resoluções. Esta evolução permite inferir que a abordagem utilizada contribuiu para desenvolver estas competências nos alunos.

Fazendo o cruzamento com as respostas dadas pelos alunos ao questionário, onde metade dos alunos da turma assinalou que a atuação do professor incentivou a descoberta de soluções para os problemas, podemos inferir que os alunos foram orientados para resolverem, de forma autónoma, os problemas com os quais se depararam.

O ponto de partida para a resolução de um problema é a compreensão do mesmo, sendo que a sua resolução é conseguida através da mobilização e aplicação de conhecimentos. Considerando as notas finais do produto, pode dizer-se que os alunos, num nível bastante satisfatório, foram capazes de encontrar as soluções necessárias à concretização do jogo. Esta situação traduz-se na compreensão e aplicação dos conhecimentos abrangidos pela intervenção.

Como balanço final da avaliação da intervenção verifica-se, face aos resultados, que a utilização da abordagem PjBL contribui, de forma positiva, para a aquisição de conhecimentos sobre estruturas de dados compostas e para a consolidação de conhecimentos.

## 9. Considerações finais

No final de um processo que envolveu diversas etapas, importa refletir sobre o trabalho desenvolvido e o contributo que este terá no futuro profissional da mestranda.

De acordo com Oliveira e Serrazina (2002), "uma prática reflexiva proporciona aos professores oportunidades para o seu desenvolvimento, tornando-os profissionais mais responsáveis, melhores e mais conscientes" (p. 37). A reflexão assume um papel cada vez mais importante na atividade docente pois, segundo os mesmos autores, os professores que refletem sobre a sua atividade, tentam compreender-se como professores e procuram melhorar o seu ensino.

A intervenção que teve lugar na Escola Secundário D. Dinis, sobre a qual incide o relatório foi alvo de um plano cuidadoso que integrou a recolha de informações sobre: o contexto, a turma, a temática e as dificuldades identificadas no ensino da mesma.

A informação sobre o contexto escolar foi conseguida através do Projeto Educativo da escola. Neste aspeto importa salientar que, apesar de terem sido realizados esforços para obter informações atualizadas, apenas foi possível utilizar o Projeto Educativo do triénio 2009/2013, o que implica que a informação recolhida esteja, em alguns aspetos, desatualizada.

No que se refere à recolha de informação da turma, foi realizada de três formas distintas: a consulta do Plano Curricular de Turma, a Observação de aulas e realização de um questionário de caracterização da turma. Através da recolha de dados foi possível ter conhecimento sobre quem eram os alunos, as suas idades, os seus interesses, a forma como agiam em sala, etc.

A disciplina onde decorreu a intervenção foi a disciplina de Programação de Sistemas de Informação, que se enquadra dentro da área da programação. Para o planeamento da intervenção foi necessário, numa fase prévia à intervenção, analisar o módulo e os conteúdos que abrangia, bem como, o trabalho que havia sido desenvolvido pelo professor cooperante até à data da intervenção. A partir da informação recolhida foi possível identificar que os conteúdos abrangidos pela intervenção eram Estruturas de Dados Compostas. Para além disso, foi ainda possível verificar que a linguagem de programação que era utilizada nas aulas da disciplina, lecionadas pelo professor cooperante, era o Pascal.

Quando foi apresentado o leque de escolas e respetivas disciplinas possíveis para a realização da intervenção, a seleção recaiu numa área de interesse pessoal da mestranda, a programação. O facto de a linguagem de programação utilizada nas aulas ser o Pascal acabou por revelar-se um desafio. O contacto com esta linguagem não acontecia há mais de uma década o que implicou um trabalho de revisão e recuperação da sintaxe desta linguagem.

A área da programação é identificada por diversos autores como difícil no processo de ensino-aprendizagem. São identificadas dificuldades associadas ao papel do professor, ao papel dos

alunos e à natureza dos próprios conteúdos, o que levou a pesquisar e a refletir sobre formas de ultrapassar essas dificuldades.

As informações recolhidas foram essenciais para delinear a estratégia a adotar, considerando que em termos de ensino, uma estratégia é “uma conceção global de uma ação, organizada com vista à sua eficácia” (Roldão, 2009). Na estratégia definida, a abordagem adotada foi o Project Based Learning, para ir ao encontro das características dos alunos e procurar contribuir para minimizar as dificuldades identificadas no ensino da programação.

O PjBL é uma metodologia ativa que, de acordo com Noordin et al. (2011), caracteriza-se pelo facto de permitir desenvolver não só as competências técnicas, mas também as competências não técnicas. Considerando que na sociedade atual existem competências que são cada vez mais valorizadas, como é o caso do trabalho em equipa, da criatividade e a capacidade de resolver problemas, importa preparar os alunos com competências que vão para além das competências técnicas.

Com base na estratégia definida foi desenhado o cenário que serviria de base à planificação da intervenção. O cenário consistia na elaboração do jogo “Consegues descobrir” cuja base de desenvolvimento seria a utilização de estruturas de dados compostas. As aulas foram planificadas com base no desenvolvimento de um projeto cujo resultado seria a realização, em grupos, de um jogo com um tema escolhido por cada um dos grupos de alunos. Foram então desenvolvidos todos os recursos necessários, desde material didático, instrumentos de avaliação, planificações, entre outros.

Após a recolha de dados, definição da estratégia, e consequente planificação, teve lugar a sua operacionalização.

A intervenção decorreu em 5 aulas, com tempos letivos variados. Considerando o que havia sido planificado, pode dizer-se que o plano foi cumprido na totalidade. Convém no entanto referir que uma das dificuldades encontradas durante a intervenção foi a gestão do tempo. Foi necessário fazer alguns ajustes de tempo de modo a permitir a concretização das tarefas que integravam o projeto. Os reajustes realizados revelaram-se adequados pois todos os grupos conseguiram entregar o jogo e ter resultados bastante satisfatórios com os mesmos.

No que diz respeito à intervenção, um dos maiores receios da docente era o facto de temer que não houvesse tempo suficiente para criar uma ligação com a turma. Este receio acabou por revelar-se infundado logo na primeira aula, pois logo no momento das revisões, os alunos mostraram-se recetivos à docente e interagiram de forma espontânea. O sentimento foi de aceitação da docente o que permitiu que o ambiente nas restantes aulas fosse agradável e produtivo.

No decorrer da intervenção, um dos momentos que mais levantou preocupações foi o momento da primeira apresentação dos trabalhos. Apesar de os projetos estarem desenvolvidos, a apresentação não decorreu como seria desejado. No entanto, esta situação melhorou para a última



apresentação, com recurso a uma alteração introduzida na apresentação e que consistiu na produção de uma apresentação eletrónica de apoio à apresentação oral realizada pelos alunos.

Considerando que se pretendia perceber em que medida a utilização da metodologia de aprendizagem baseada em projetos contribui para uma melhoria no processo de ensino/aprendizagem da programação, nomeadamente em estruturas de dados compostas, importa fazer uma análise geral dos resultados obtidos na intervenção.

A avaliação da intervenção realizou-se com recurso a um conjunto de instrumentos que permitiu fazer a sua avaliação em diversos aspetos.

Tendo em conta que a abordagem utilizada foi o PjBL, foram desenvolvidos instrumentos que permitiram fazer a avaliação ao longo do processo de desenvolvimento do projeto, e ainda, a avaliação do produto final.

O balanço final do desempenho dos alunos foi bastante satisfatório, tendo a média final das avaliações sido de 15 valores. Considerando que a avaliação final integrou a avaliação do produto, da apresentação, da observação, e ainda, da auto e heteroavaliação, importa destacar o aspeto que teve o melhor resultado, e o que não atingiu resultados tão bons.

Os melhores resultados foram conseguidos na avaliação do produto final onde a média das notas atingiu os 17 valores. Os resultados mais baixos foram registados na componente da apresentação, onde a média das avaliações se situou nos 12,8 valores. A avaliação resultante da observação e da auto e heteroavaliação rondou os 14 valores.

O produto final resulta do trabalho colaborativo e da capacidade que cada grupo de alunos teve para resolver os problemas com os quais se depararam. Isto permite inferir que os alunos conseguiram mobilizar e aplicar conhecimentos num nível bastante satisfatório, o que significa que a abordagem utilizada contribuiu para que o processo de ensino/aprendizagem fosse eficaz.

A avaliação média obtida nas apresentações permite afirmar que este é o aspeto que precisaria de um investimento nesta turma e a continuidade da utilização desta metodologia poderia ter um contributo neste sentido.

Um dos elementos essenciais para perceber o efeito que a abordagem adotava teve no processo de ensino/aprendizagem foi a perceção e opinião dos alunos, recolhida através do questionário final. A partir das respostas dos alunos foi possível concluir que os alunos, no geral, gostaram do método utilizado e que gostariam de repetir um trabalho neste formato.

Outro aspeto de destaque nos resultados obtidos prende-se com o facto de a maioria dos alunos ter considerado que o método utilizado nas aulas, que tira partido da colaboração dos alunos, contribui para perceber a utilização de estruturas de dados compostas, bem como para a resolução de problemas e obtenção de produtos de maior qualidade.

Considerando os resultados e a opinião dos alunos, manifestada no inquérito final, pode dizer-se que a utilização da metodologia de aprendizagem baseada em projetos contribuiu para a aquisição de conhecimentos sobre estruturas de dados compostas e para a consolidação de conhecimentos

Em termos pessoais o balanço da intervenção é bastante positivo. Foi a primeira vez que a docente utilizou a abordagem PjBL e apesar de ter-se deparado com algumas das dificuldades inerentes a esta abordagem, o resultado final permite afirmar que esta será uma abordagem a utilizar no futuro. No que se refere à programação, em termos laborais, os profissionais trabalham em projetos e desenvolvem-nos em grupo, então nesta área faz todo o sentido esta abordagem.

Nesta fase importa recuperar o Decreto-lei nº 240/2001, que define o perfil geral de desempenho profissional do professor dos diversos níveis de ensino que estabelece quatro dimensões para o perfil do professor:

- A dimensão profissional, social e ética;
- A dimensão de desenvolvimento do ensino e da aprendizagem;
- Dimensão de participação na escola e de relação com a comunidade;
- Dimensão de desenvolvimento profissional ao longo da vida.

A abrangência das dimensões apresentadas permite perceber que a atividade docente não se limita à parte pedagógica associada à sala de aula. O professor tem um papel muito mais abrangente dentro da comunidade escolar e não só. Para além disso, espera-se que o professor invista no desenvolvimento profissional ao longo da vida, em termos pedagógicos e técnicos. No caso concreto da informática este desenvolvimento ao nível técnico é um imperativo, dada a evolução contínua e rápida nesta área.

Considerando que a mestranda já possuía experiência no ensino, nomeadamente no ensino profissional, em cursos de aprendizagem, entre outros, o mestrado foi uma mais-valia pelos conhecimentos e experiências adquiridas, e que contribuíram para o seu enriquecimento e desenvolvimento profissional.

“Ensinar é mais que uma arte. É uma procura constante com o objetivo de criar condições para que aconteçam aprendizagens” (Oliveira e Serrazina, 2002)



## Referências

- ESDD. (2009). *Projecto Educativo 2009/2013*. Lisboa. Escola Secundária D. Dinis.
- ESDD. (2014/2015). *Projeto Curricular de Turma, Ensino Secundário - Cursos Profissionais*. Ministério da Educação e Ciência.
- D’Cruze F. 2011. *Pascal Programming Language*. Disponível em: <http://www.slideshare.net/meolaosv/pascal-programming-language>
- Decreto-Lei n.º 91/2013 de 10 de Julho de 2013. Diário da República, 1.ª série — N.º 131. Ministério da Educação e Ciência. Lisboa.
- Direção Geral de Formação Vocacional (2005). Programa da Componente de Formação Técnica da Disciplina de Programação e Sistemas de Informação. Ministério da Educação.
- Fischer, M., & Bauer, W. (2006). Abordagens concorrentes para o desenvolvimento de currículos alemães com base no processo de trabalho. *Revista Europeia de Formação Profissional*.
- Gomes, A., & Mendes, A. J. (2007, September). *Learning to program-difficulties and solutions*. In International Conference on Engineering Education–ICEE (Vol. 2007).
- Jungthon, G., & Goulart, C. M. (2009). Paradigmas de Programação. *Monografia (Monografia)—Faculdade de Informática de Taquara, Rio Grande do Sul*, 57.
- Lahtinen, E., Ala-Mutka, K., & Järvinen, H. M. (2005, June). A study of the difficulties of novice programmers. In *ACM SIGCSE Bulletin* (Vol. 37, No. 3, pp. 14-18). ACM.
- Larmer, J e Mergendoller, J. R. (2010) *7 Essentials for Project-Based* in Educational Leadership. Vol. 68 Issue 1, p34-37. 4p.
- Matos, J. F. (2014). Princípios orientadores para o desenho de Cenários de Aprendizagem. Retirado em 18 de Abril de: <http://nonio.fc.ul.pt/atms/learn/produtos/cenarios/cenariosaprendizagemA.pdf>
- Martins, J.P. (1994), *Introdução à Programação usando o PASCAL*. McGraw-Hill Portugal, 1994
- MELO, A. C., & SILVA, F. S. (2003). Princípios de linguagem de programação. *São Paulo: Edgard Blücher*.
- Noordin, M. K., Nasir, A. N., Ali, D. F., & Noordin, M. S. (2011). *Problem-Based Learning (PBL) and Project-Based Learning (PjBL) in engineering education: a comparison*. Proceedings of the IETEC, 11.
- Oliveira, I., & Serrazina, L. (2002). A reflexão e o professor como investigador. *Reflectir e investigar sobre a prática profissional*, 29-42.
- Pears, A., Seidman, S., Malmi, L., Mannila, L., Adams, E., Bennedsen, J., ... & Paterson, J. (2007). A survey of literature on the teaching of introductory programming. *ACM SIGCSE Bulletin*, 39(4), 204-223.
- Portaria nº 782/2009 de 23 de Julho de 2009. Diário da República N.º 141/2009 1.ª série. Lisboa.

- Portaria nº 897/2005 de 26 de Setembro de 2005. Diário da República nº 5782/2005 1ª Série B. Lisboa.
- Régner, J. C. (2002). A auto-avaliação na prática pedagógica. Revista Diálogo.
- Reis, P. (2011). *Observação de aulas e avaliação do desempenho docente*. Ministério da Educação - Conselho Científico para Avaliação de Professores.
- Roldão, M. D. C. (2009). *Estratégias de Ensino. O saber e o agir do professor*. Vila Nova de Gaia: Fundação Manuel Leão.
- Roldão, M. C. (2008). *Gestão do currículo e avaliação de competências - As questões dos professores*. Lisboa. Editorial Presença.
- Sharma, M.K, Thapliyal M.P.(2010). *Concept of Computer and C Programming*. Laxmi Publications, Ltd.
- Thomas, J. W. (2000, March). *A review of research on project-based learning*. Retirado em 18 de Maio de:  
<http://www.newtechnetwork.org.590elmp01.blackmesh.com/sites/default/files/dr/pblresearch2.pdf>
- Larmer, J., Mergendoller, J., Boss, S. (adaptado por Buck Institute for Education). (2015, 21 Abril). *Gold Standard PBL: Project Based Teaching Practices*. Retirado em 24 Maio de 2015 de:  
[http://bie.org/blog/gold\\_standard\\_pbl\\_project\\_based\\_teaching\\_practices](http://bie.org/blog/gold_standard_pbl_project_based_teaching_practices)
- Tseng, K. H., Chang, C. C., Lou, S. J., & Chen, W. P. (2013). *Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment*. International Journal of Technology and Design Education, 23(1), 87-102.

## Anexos

## Caracterização da turma

Este inquérito tem como finalidade a obtenção de dados para caracterização da turma, de forma a preparar a Intervenção Pedagógica do Mestrado em Ensino de Informática, da Universidade de Lisboa no ano letivo de 2014/2015.

Obrigado pela colaboração.

**\*Obrigatório**

**Nome do aluno (facultativo)**

**Idade \***

**Sexo \***

- ☐ Masculino  
☐ Feminino

**Indique quais as atividades que gosta de praticar nos tempos livre? \***

- ☐ Ler  
☐ Fazer desporto  
☐ Jogar no computador  
☐ Ver televisão  
☐ Ir ao cinema  
☐ Sair com os amigos  
☐ Outra:

**Quantas vezes reprovou no seu percurso escolar? \***

- ☐ 0  
☐ 1  
☐ 2  
☐ 3 ou mais vezes

**O curso que frequenta foi a sua primeira escolha? \***

- ☐ Sim  
☐ Não

**Já tinha utilizado alguma linguagem de programação antes de frequentar o curso? \***

- ☐ Sim  
☐ Não

Caso tenha respondido que sim na pergunta anterior, assinale as linguagens que já utilizou.

- ☐ C
- ☐ Java
- ☐ C#
- ☐ Pascal
- ☐ Perl
- ☐ C++
- ☐ Outra:

Quando terminar o 12º ano pretende continuar a estudar? \*

- ☐ Sim
- ☐ Não

Tem computador em casa? \*

- ☐ Sim
- ☐ Não

Tem acesso à Internet em casa? \*

- ☐ Sim
- ☐ Não

Em média, quantas horas por dia utiliza o computador fora da escola? \*

- ☐ Menos de 1 horas
- ☐ Entre 1 a 3 horas
- ☐ Mais de 3 horas

Prefere trabalhar em grupo ou individualmente? \*

- ☐ Em grupo
- ☐ Individualmente

Assinale o aspeto que considera mais positivo no trabalho em grupo \*

- ☐ Colaboração com os colegas
- ☐ Aprendizagem com os colegas
- ☐ Maior motivação
- ☐ Conversar com os colegas
- ☐ Outra:

Assinale para cada atividade, o quanto gosto de a realizar. \*

	Não gosto	Gosto pouco	Gosto	Gosto muito
Fichas de trabalho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalhos em grupo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apresentação de trabalhos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Testes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Resolver exercícios no quadro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Quando tem dúvidas, a quem recorre? \*

☐ Ao professor

☐ À Internet

☐ A livros

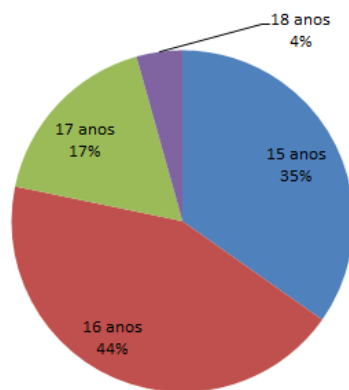
☐ Aos colegas

☐ Aos familiares

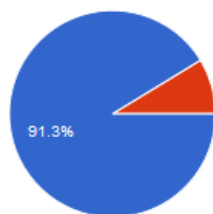
☐ Outra:

## Anexo B – Resultados do questionário de caracterização da turma

**Alunos por idade**

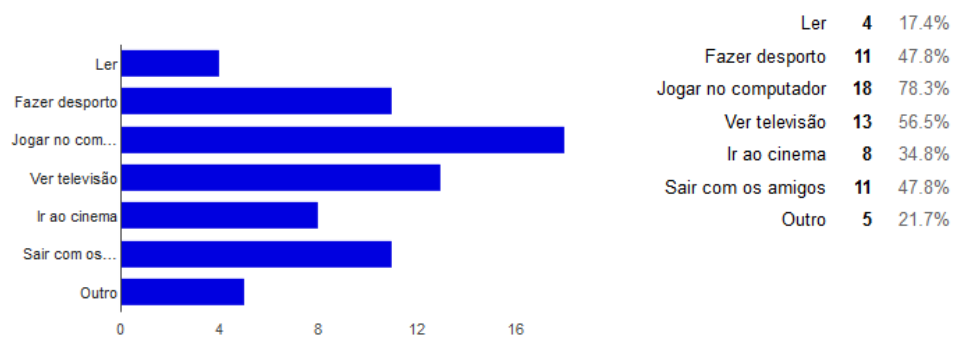


**Sexo**

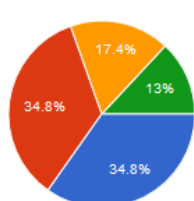


Masculino	21	91.3%
Feminino	2	8.7%

**Indique quais as atividades que gosta de praticar nos tempos livre?**

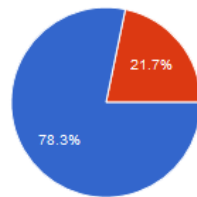


**Quantas vezes reprovou no seu percurso escolar?**



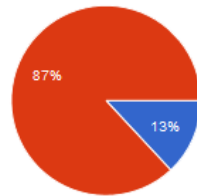
0	8	34.8%
1	8	34.8%
2	4	17.4%
3 ou mais vezes	3	13%

O curso que frequenta foi a sua primeira escolha?



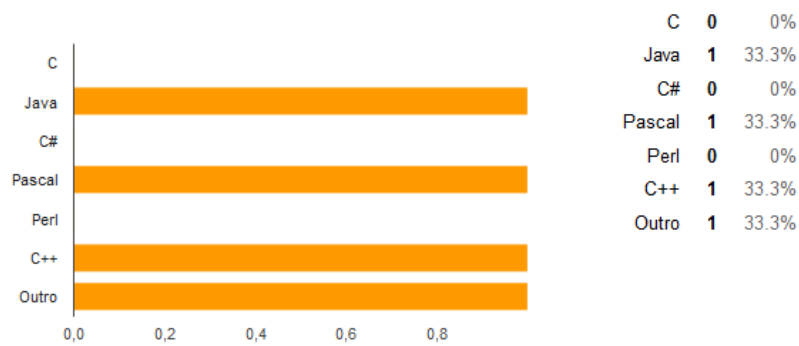
Sim	18	78.3%
Não	5	21.7%

Já tinha utilizado alguma linguagem de programação antes de frequentar o curso?

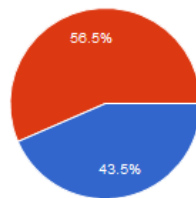


Sim	3	13%
Não	20	87%

Caso tenha respondido que sim na pergunta anterior, assinale as linguagens que já utilizou.

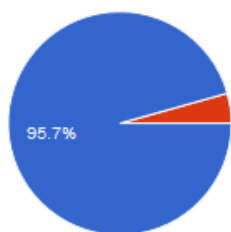


Quando terminar o 12º ano pretende continuar a estudar?



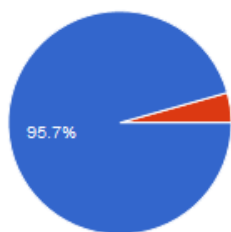
Sim	10	43.5%
Não	13	56.5%

**Tem computador em casa?**



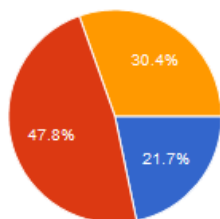
Sim	22	95.7%
Não	1	4.3%

**Tem acesso à Internet em casa?**



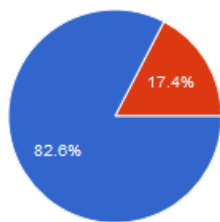
Sim	22	95.7%
Não	1	4.3%

**Em média, quantas horas por dia utiliza o computador fora da escola?**



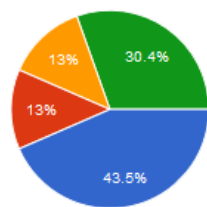
Menos de 1 hora	5	21.7%
Entre 1 a 3 horas	11	47.8%
Mais de 3 horas	7	30.4%

**Prefere trabalhar em grupo ou individualmente?**



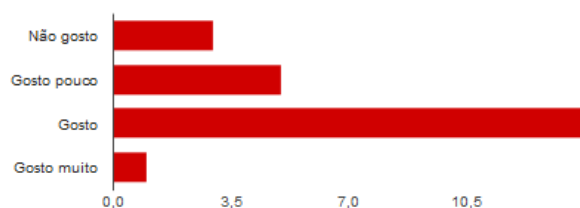
Em grupo	19	82.6%
Individualmente	4	17.4%

### Assinale o aspeto que considera mais positivo no trabalho em grupo



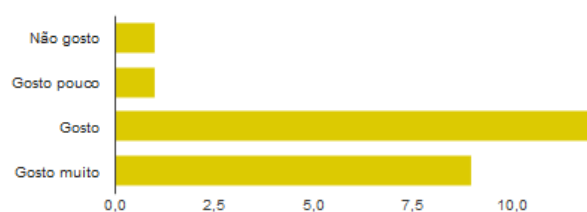
Colaboração com os colegas	10	43.5%
Aprendizagem com os colegas	3	13%
Maior motivação	3	13%
Conversar com os colegas	7	30.4%
Outro	0	0%

### Fichas de trabalho [Assinale para cada atividade, o quanto gosto de a realizar.]



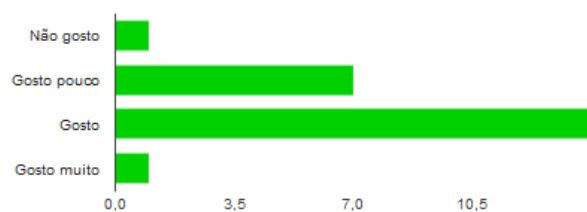
Não gosto	3	13%
Gosto pouco	5	21.7%
Gosto	14	60.9%
Gosto muito	1	4.3%

### Trabalhos em grupo [Assinale para cada atividade, o quanto gosto de a realizar.]



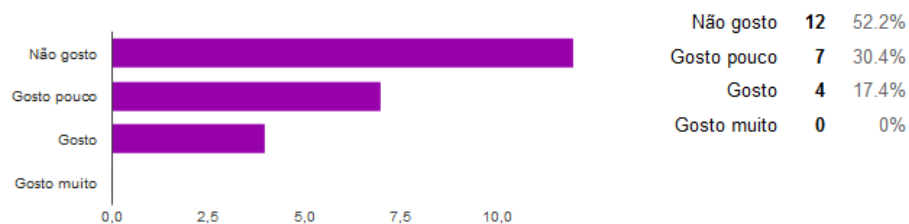
Não gosto	1	4.3%
Gosto pouco	1	4.3%
Gosto	12	52.2%
Gosto muito	9	39.1%

### Apresentação de trabalhos [Assinale para cada atividade, o quanto gosto de a realizar.]

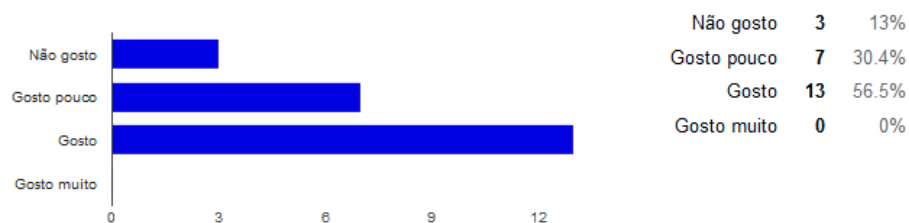


Não gosto	1	4.3%
Gosto pouco	7	30.4%
Gosto	14	60.9%
Gosto muito	1	4.3%

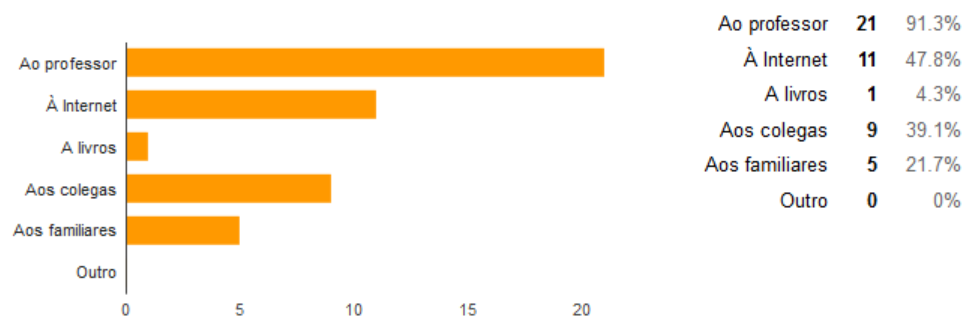
**Testes [Assinale para cada atividade, o quanto gosto de a realizar.]**



**Resolver exercícios no quadro [Assinale para cada atividade, o quanto gosto de a realizar.]**



**Quando tem dúvidas, a quem recorre?**



Anexo C – Grelha de registo da 1ª observação

Data: 27-10-2014

Registo da hora	Atividades do professor	Atividades e comportamento dos alunos durante as atividades
Início da aula	<p>Registo de sumário no quadro.</p> <p>Continuação do exercício da aula anterior (fluxograma)</p> <p>Efetua a correção da resolução feita pelos alunos que foi ao quadro com o apoio dos alunos.</p>	<p>Aluno foi resolver ao quadro. Já tinha concluído e ofereceu-se para ir resolver.</p>
11:15	<p>Solicita a realização do pseudocódigo.</p> <p>Circula na sala dando apoio aos alunos.</p>	<p>Alunos desenvolvem sozinho o pseudocódigo. Grande parte tentar resolver sozinho. Colocam dúvidas. Os alunos chamam o professor para colocar questões e falam entre eles para descobrir a solução.</p>
11:30	<p>Solicita a simulação do pseudocódigo com a utilização de valores, indicando-os no quadro.</p> <p>Resolve o exercício no quadro colocando questões aos alunos.</p>	<p>Alunos colaboram com o professor dando respostas à perguntas colocadas.</p>
Intervalo		
11:50	<p>Solicita que um aluno vá resolver o exercício ao quadro</p>	<p>Aluno resolve o exercício no quadro. Um aluno foi ao quadro e todos estiveram a acompanhar a resolução.</p>
12:10	<p>Dita novo exercício aos alunos</p>	<p>Registam o enunciado e em seguida resolve no caderno. Chamam os professores para colocar dúvidas.</p>

		Procuram insistentemente a confirmação da validade da solução que estão a desenvolver.
12:20	Solicita especificamente a um aluno que vá ao quadro resolver.	O aluno vai resolver, sem recusar, o exercício no quadro.
12:30	Apresenta um novo exercício onde se aplicam estruturas de decisão	Alunos resolvem exercício no caderno. Os alunos procuram resolver mas mostram-se confusos com a opção else da estrutura de decisão.

Observações:

Turma faladora e que gosta de brincar. Alunos de trás são inquietos e nem sempre acompanham a resolução.

As duas únicas meninas estão sentadas na parte da frente da sala.

A partir do intervalo a turma teve o apoio de mais um professor em sala.

Os alunos gostam de ir ao quadro chegando a oferecer-se para ir resolver os exercícios.



## Anexo D – Grelha de registo da 2ª observação

Data: 11-02-2015

### Organização da sala

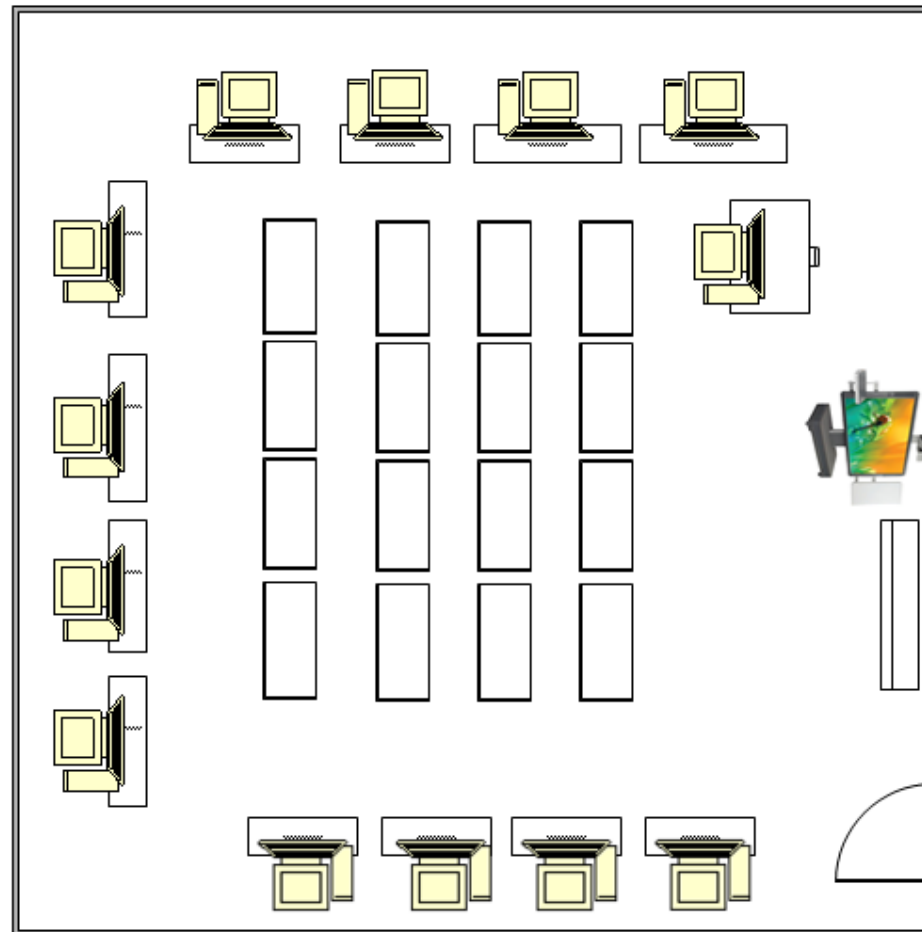
Recursos disponíveis em sala:
<ul style="list-style-type: none"><li>- 12 Computadores para os alunos;</li><li>- Um computador para o professor, com quadro interativo conectado.</li><li>- Um quadro branco.</li></ul>
Equipamento por aluno:
São 24 alunos e existe um computador para cada dois alunos.
Organização da sala:
<p>A sala encontra-se organizada num misto de U e filas. As mesas com os computadores estão dispostas em U.</p> <p>Na zona central da sala existem mesas dispostas em quatro filas (com as mesas encostadas em cada fila).</p>

### Atividades – identificação das atividades e aspetos chave da aula

<p>Professor aguarda que os alunos se calem para começar a falar.</p> <p>O professor faz o sumário da aula no quadro e de seguida apresenta a atividade a realizar na aula – uma ficha formativa para aplicar os conhecimentos aprendidos. (recebi uma cópia da ficha utilizada). A ficha de trabalho deve ser resolvida no caderno, sem a utilização dos computadores.</p> <p>Os alunos apresentam dificuldades na resolução dos exercícios (como afetar valores, como percorrer o vetor).</p> <p>Os alunos mostram dificuldades na compreensão do enunciado procurando esclarecimentos sobre o que é pedido.</p> <p>Passados os primeiros 45 minutos (da aula de 90) os alunos ainda não passaram das alíneas A e B do primeiro grupo da ficha formativa.</p> <p>Um aluno confunde a posição num <i>array</i> com o conteúdo do <i>array</i>.</p> <p>No segundo tempo os alunos conseguem avançar na resolução da ficha realizando, na generalidade, o grupo 2 (de escolha múltipla) conseguindo avançar até ao grupo 3. A ficha tinha quatro grupos mas nenhum aluno chegou a realizar o último grupo.</p> <p>No final os alunos entregam a resolução da ficha ao professor.</p>
---

Notas/Observações:
<p>Os alunos são habitualmente divididos na parte prática em dois grupos que são distribuídos em duas salas. Um primeiro grupo fica com o professor titular da disciplina, enquanto o segundo grupo fica com o professor de apoio para as aulas práticas.</p> <p>Na aula observada a turma foi mantida junta para que todos os alunos para que fosse possível realizar a observação com a turma completa.</p>

Anexo E – Planta da sala de aula



## Anexo F – Ficha formativa aplicada pelo professor cooperante



### Curso Profissional de Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos

#### Programação e Sistemas de Informação (PSI)

##### Módulo 4: Estrutura de Dados Estáticas

Ficha Formativa

Duração: 90 minutos

1. Considere o seguinte programa em Pascal:

```
Program arrayDados;  
Uses crt;  
Var dados: array [1..4] of real;  
    i: integer;  
    soma, media: real;  
Begin  
    {...1...}  
    {...2...}  
    soma:=0;  
    for i:=1 to 4 do  
        soma:=soma+dados[i];  
    writeln('Soma = ', soma:8:2);  
    {...3...}  
End.
```

- a) Substitua {...1...} por instruções para atribuir aos quatro elementos do **array Dados** os seguintes valores: 9, 12, 14, 16.
- b) Substitua {...2...} pelas instruções que achar necessárias para pedir ao utilizador a introdução e a leitura de valores para **array Dados**.
- c) Substitua a parte assinalada com {...3...} pelas instruções que achar necessárias para que a variável **media** receba a média dos valores do **array Dados** e esse valor seja escrito no ecrã do computador.



2. Selecciona a opção que considera correcta nas seguintes questões:

2.1. O resultado da instrução/procedimento **val (s, i, erro)**; sabendo que s = 'X20' é:

- i. Verdadeiro.
- ii. Falso.
- iii. i = 20 e erro = 0; (a transferência de informação entre as variáveis (i, s) é bem sucedida).
- iv. i = e erro > 0 (a transferência de informação entre as variáveis (i, s) não se realiza).

2.2. O resultado da instrução **Copy (s,5,3)**; sabendo que s = 'Bom dia pessoal' é

- A. Verdadeiro.
- B. Falso.
- C. 'dia'.
- D. A sintaxe da instrução/procedimento está incorrecto por excesso de parâmetros.
- E. 'm dia'.

**Notas:**

- 1) Val(S,I,erro) - Converte uma String S para um Inteiro/Real I, se erro = 0.
- 2) Copy(S,Pos,Q) - Copia a substring a partir da posição Pos até Q caracteres.

3. Escreva um programa em Pascal que leia uma frase e armazene-a num **vector de caracteres**, de forma a contar o número de segmentos/ palavras na frase. Por exemplo: Um bom trabalho!, em que temos 3 segmentos/ palavras.

4. Temos um armário com 3 colunas e 4 gavetas em cada coluna. Pretende-se um programa que:

- 4.1. Atribui o número de documentos em cada gaveta do armário, através do utilizador.
- 4.2. Escreve no ecrã o número de documentos existentes em cada gaveta.
- 4.3. Pergunta ao utilizador qual o índice da coluna que pretende consultar e calcular o total de documentos nas gavetas dessa coluna.

## Anexo G – Cenário da intervenção

### Consegues descobrir?



Esta obra está licenciada com uma Licença [Creative Commons - Atribuição-Use Não-Comercial-Partilha nos termos da mesma licença 4.0 Internacional](#).

#### Papéis

**Professor:** O docente tem um papel de orientador no desenvolvimento dos trabalhos, incentivando os alunos na descoberta de soluções para o problema apresentado.

**Alunos:** Têm um papel ativo na seleção e definição do projeto bem como na descoberta de soluções para implementar as funcionalidades

#### Interações

Cada grupo interage entre si com vista à descoberta da solução para implementar as funcionalidades associadas ao jogo. O professor deve promover o espírito de colaboração e entreajuda dentro dos grupos de trabalho.

**Material:** Computadores, Projetor, Internet, Dev-Pascal, documentação fornecida pelo docente.

#### Objetivo Geral:

Desenvolver um jogo com base em estruturas de dados compostas, através do trabalho colaborativo.

#### Objetivos Específicos:

- Aplicar tipos de dados estruturados.
- Integrar o conceito de estruturas de dados com conceitos previamente lecionados (tipos de dados, estruturas de decisão, estruturas de repetição, arrays).

#### Atividades

Em grupos de 3 alunos devem, com base numa temática escolhida por eles, desenvolver um jogo que permita apresentar as informações incompletas de personalidades previamente armazenadas. Com base nas informações um utilizador tem de descobrir a identidade de cada uma das personalidades.

#### Resumo da narrativa

Os jogos são um ponto de interesse para a generalidade dos jovens da atualidade. Mas será que conseguem associar os conceitos que lecionam nas aulas de programação com as funcionalidades de um jogo?

Para poder jogar o jogo “Consegues descobrir?” é preciso registar os dados de diversas personalidades, então importa saber como é possível inserir essas informações. Depois começa a aventura de criar o jogo.

Diversas personalidades encontram-se por identificar. Apenas são conhecidas as suas características. Com base nestas características cada jogador deve tentar adivinhar o máximo de personalidades que conseguir.

Palavras-chave: Variável simples, variável estruturada, campos, arrays.

#### Tarefas

1. Diagnóstico de conhecimentos
2. Revisão de conceitos
3. Lançamento do projeto.
4. Formação de equipas de trabalho e definição da temática e do projeto
  - Formação dos grupos
  - Definição da temática do trabalho e do funcionamento do jogo.
  - Recolha de dados sobre o tema escolhido.
5. Desenvolvimento do projeto
  - Criação do tipo de dados estruturado
  - Criação do array com o tipo de dados definido
  - Inserção de dados no array
  - Apresentação de dados de uma posição aleatória
6. Apresentação intermédia do trabalho
7. Implementação de funcionalidades do jogo
  - Apresentação dados incompletos de uma personalidade e permitir tentativa de jogo.
  - Registo da pontuação.
8. Apresentação final do trabalho
9. Avaliação do trabalho

# Diagnóstico

Leia cuidadosamente cada uma das questões antes de responder.

**\*Obrigatório**

**Nome \***

**Nº \***

**1 - Considere que tem de armazenar o valor -37.5 numa variável. Qual o tipo de dados que tem de utilizar na definição da variável?**

- ☐ integer
- ☐ string
- ☐ real

**2 - Qual o resultado da execução do excerto de código apresentado a seguir?**

- ☐ 1 2 3 4 5
- ☐ 1 2 3 4 5 6
- ☐ 0 1 2 3 4 5 6

```
for i:=0 to 6 do  
begin  
  write(i);  
end;
```

**3 -Se inserir os valores 8 e 4, por esta ordem, qual o resultado da execução das instruções da imagem apresentada abaixo?**

- ☐ A variável C tem o valor: -4
- ☐ A variável C tem o valor: 4
- ☐ A variável C tem o valor: 8

```
if a<b then  
begin  
  c:= a+b;  
end  
else  
  c:= a-b;
```

```
Writeln('A variável c tem o valor:', c);
```

**4 -Se executar o código abaixo quando é que termina o ciclo?**

- ☐ Quando o utilizador inserir um valor maior que zero.
- ☐ Quando o utilizador inserir um valor menor que zero.
- ☐ Quando o utilizador inserir um valor zero zero.

```
b:=100;

while b <> 0 do
begin
  Writeln('Insira um valor:');
  Readln(b);
end;
```

**5 - Se considerar o excerto de código apresentado abaixo qual o resultado que apresentado?**

- ☐ ->14 ->13 ->12 ->11->10
- ☐ ->15 ->14 ->13 ->12 ->11
- ☐ ->14 ->13 ->12 ->11

```
num:=15;
```

```
while num > 5 do
begin
  num:=num-1;
  Write(' -> ',num);
  if num = 10 then
    break;
end;
```



6 - Descreva qual o objetivo do excerto de código apresentado a seguir.



**Program** exemplo;

**Var** num1, num2:integer;

**Begin**

num1:=33;

**repeat**

Write('Insira um valor');

readln(num2);

**until** num1 = num2;

**end.**

7 - Considere o ponto de interrogação (?) na imagem abaixo. Qual a linha de código certa a inserir naquela posição para armazenar os valores fornecidos pelo utilizador, no array?

- ☐ read ( lista );
- ☐ read ( lista [ i ] );
- ☐ read ( array [ i ] );

**Program** Identtar;

**Var** i:integer;

lista: **array**[1..6] **of** integer;

**Begin**

**for** i:=1 **to** 6 **do**

**begin**

write('Insira um valor->');

?

**end;**

**end.**

**8 - Considere duas variáveis do tipo string (texto1 e texto2) com conteúdo atribuído. Como pode verificar se o conteúdo das duas variáveis é igual?**

- ☐ comparetext (texto1, texto2);
- ☐ texto1 = texto2;
- ☐ igual (texto1, texto2);

**9 - É possível criar subprogramas em Pascal: procedimentos e funções. Qual a utilidade de criar subprogramas?**



**10 - Se definir uma constante num programa, posso alterar o conteúdo dessa constante durante a execução do programa?**

- ☐ Sim.
- ☐ Não.
- ☐

Enviar

*Nunca envie palavras-passe através dos Formulários do Google.*

## Anexo I – Quadros síntese das aulas planificadas

Aula nº 1	
<b>Sumário</b>	<p>Revisão sobre conceitos lecionados nos módulos anteriores</p> <p>Estruturas de dados composta – apresentação do conceito e utilidade.</p> <p>Apresentação do projeto.</p> <p>Organização dos grupos de trabalho e seleção dos temas.</p> <p>Início da realização do projeto.</p>
<b>Objetivos Específicos de aprendizagem</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Criar array com base em estruturas de dados compostas</li> <li>2. Aceder a elementos do array de estruturas.</li> <li>3. Apresentar elementos do array de estruturas.</li> </ol>	
<b>Estratégias e atividades</b>	
<p>O professor realiza através da utilização de exemplos concretos a revisão de conceitos (Variáveis, estruturas de decisão, estruturas de repetição, strings, arrays). O professor deve colocar questões e pedir a contribuição dos alunos para resolução/explicação dos exemplos.</p>	
<p>O professor apresenta o conceito de estrutura e suas vantagens com exemplos concretos do dia-a-dia.</p> <p>De seguida solicita a definição de uma estrutura com base num caso concreto.</p> <p>O professor apresenta o conceito de array de estruturas e a necessidade de poder guardar vários elementos.</p>	
<p>O professor apresenta o projeto a desenvolver pelos alunos organizados em grupos.</p> <p>Em grupo, os alunos devem selecionar o tema para o projeto.</p> <p>O professor apresenta o projeto a desenvolver pelos alunos organizados em grupos.</p> <p>Os alunos devem definir a estrutura de dados composta para o trabalho.</p>	

Aula nº 2	
<b>Sumário</b>	Elaboração do projeto: armazenamento de dados no array, apresentação de dados de uma posição aleatória.
<b>Objetivos Específicos de aprendizagem</b>	
1. Criar array com base em estruturas de dados compostas 2. Aceder a elementos do array de estruturas. 3. Apresentar elementos do array de estruturas.	
<b>Estratégias e atividades</b>	
O docente deve orientar o desenvolvimento dos trabalhos, incentivando os alunos na descoberta de soluções para o problema apresentado.	
Os alunos devem preencher a grelha de monitorização do projeto. Esta grelha deve ser entregue ao professor no final da aula. A grelha é devolvida aos alunos na aula seguinte.	

Aula nº 3	
<b>Sumário</b>	Apresentação intermédia dos projetos.
<b>Objetivos Específicos de aprendizagem</b>	
1.Explicar o trabalho realizado utilizando corretamente os conceitos aplicados no trabalho desenvolvido. 2. Justificar as opções tomadas no projeto	
<b>Estratégias e atividades</b>	
Cada grupo de alunos deve apresentar o trabalho realizado até ao momento (máximo de 10 minutos por grupo).	
O professor deve fazer um balanço das apresentações realizadas, identificando pontos de melhoria dos trabalhos.	

Aula nº 4	
<b>Sumário</b>	Elaboração do projeto: Apresentação de dados incompletos de um elemento, criação da tentativa de jogo e registo de pontuação.
<b>Objetivos Específicos de aprendizagem</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aceder a dados de uma posição aleatória do array e apresentar o conteúdo parcial de uma posição ao utilizador.</li> <li>2. Receber informação do utilizador e comparar com um dos campos de um dos elementos do array</li> <li>3. Registar pontos associados a tentativas de jogo bem-sucedidas.</li> </ol>	
<b>Estratégias e atividades</b>	
O docente deve orientar o desenvolvimento dos trabalhos, incentivando os alunos na descoberta de soluções para o problema apresentado.	
Os alunos devem preencher a grelha de monitorização do projeto. Este roteiro deve ser entregue ao professor no final da aula.	

Aula nº 5	
<b>Sumário</b>	Definir e manipular tipos de dados compostos; Modularizar um problema usando a estrutura de dados apropriada.
<b>Objetivos Específicos de aprendizagem</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Explicar o trabalho realizado utilizando corretamente os conceitos de estruturas de dados compostas, variáveis, estruturas de decisão, estruturas de repetição, arrays .</li> <li>2. Justificar as opções tomadas no projeto.</li> </ol>	
<b>Estratégias e atividades</b>	
Cada grupo de alunos deve apresentar o trabalho realizado (entre 10 a 12 minutos por grupo). Os alunos devem entregar a versão final para ser avaliada pela docente.	
Os alunos devem preencher o questionário de auto e heteroavaliação e o inquérito que permite realizar o balanço final da intervenção.	

Anexo J – Grelha de observação dos alunos



Curso: Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informação		Disciplina: Programação e Sistemas de Informação		10ºano	Ano letivo 2014/2014		
Módulo 5: Estruturas de dados compostas		Professora: Mónica Mendinhos		Data: ____/____/____			
Grelha de Observação							
		Cooperação com os membros grupo	Autonomia no desenrolar das atividades	Iniciativa na realização das atividades	Criativo na apresentação de soluções	Observações	Total
Nº Grupo	Elementos do Grupo	1 a 5	1 a 5	1 a 5	1 a 5		
1							
2							
3							
4							
5							
[Classificação atribuída numa escala de 1 a 5 valores (onde 1 corresponde a Insuficiente e 5 a Excelente) ]							

Anexo K – Critérios para o registo da grelha de observação.

	<b>Fraco</b>	<b>Insuficiente</b>	<b>Satisfatório</b>	<b>Bom</b>	<b>Excelente</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Cooperação com os membros do grupo</b>	Desenvolve o trabalho de forma individual.	Apenas procura a cooperação em caso de necessidade.	Colabora mas não gere as atenções dentro do grupo de forma adequada.	Discute as opções com todos os membros do grupo.	Coopera e promove a cooperação entre todos membros do grupo.
<b>Autonomia no desenrolar das atividades</b>	Não desenvolve trabalho de forma autónoma.	Procura o suporte dos colegas no desenrolar das atividades.	Alterna o trabalho autónomo e o trabalho dependente dos colegas e professor.	Procura atingir as soluções para os problemas de forma autónoma.	Apresenta soluções válidas de forma autónoma.
<b>Iniciativa na realização das atividades</b>	Não toma a iniciativa de trabalho.	Depois de envolvido pelos colegas realiza as atividades.	Procura participar nas atividades mas não toma iniciativa de trabalho.	Toma a iniciativa na desenrolar das atividades.	Tem iniciativa e incentiva os colegas no desenrolar das atividades.
<b>Criativo na apresentação de soluções</b>	Limita as suas opções a soluções conhecidas.	Resiste na procura de novas soluções.	Procura encontrar soluções mas limita as opções ao que conhece.	Tenta encontrar alternativas para os problemas mas nem sempre adequadas.	Apresenta soluções criativas e funcionais para os problemas que surgem.



## Acompanhamento do Projeto

Este documento deve ser preenchido, em grupo, com o registo da evolução do trabalho realizado, bem como as dificuldades sentidas. O seu preenchimento é obrigatório.

Grupo nº		Tema do projeto:	
Nome dos elementos do grupo:			

### 1ª Fase

Identificação de Tarefas	Ponto de situação
Definição do tema	
Recolha de dados sobre o tema	
Definição do tipo de dados estruturado	
Criação do array com base no tipo de dados definido	
Armazenamento de dados	
Apresentação aleatória de dados	

### Dificuldades sentidas



## 2ª Fase

Identificação de Tarefas	Ponto de situação
Apresentação incompleta de dados	
Permitir jogada	
Pontuar jogada	

## Dificuldades sentidas

--

Anexo M – Grelha de avaliação da apresentação intermédia e final



Curso:Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informação		Disciplina:Programação e Sistemas de Informação			10º ano	Ano letivo 2014/2015
Módulo 5: Estruturas de dados compostas		Professora: Mónica Mendinhos			Data: ____/____/____	
Grelha de Observação						
		Postura durante a apresentação	Coerência e estrutura do discurso produzido	Utilização correta dos termos científicos	Total	Observações (ponto de situação do projecto, registo de problemas, pontos de destaque, sugestões, etc.)
Nº Grupo	Elementos do Grupo	1 a 5	1 a 5	1 a 5		
1						
2						
3						
4						
5						

## Anexo N – Questionário de auto e heteroavaliação

### Auto e heteroavaliação

Este questionário faz parte de um estudo sobre a intervenção pedagógica que decorreu na turma.  
O objetivo deste questionário é recolher informações sobre a perceção dos alunos relativamente ao seu trabalho e o trabalho desenvolvido pelos colegas.

**\*Obrigatório**

Indique o seu nome: \*

Qual número do grupo de trabalho do qual fez parte? \*

#### Autoavaliação

Realize a sua avaliação no que diz respeito às diversas tarefas realizadas ao longo do projeto. \*

	Fraco	Pouco satisfatório	Satisfatório	Bom	Excelente
Definição do tema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Recolha de dados sobre o tema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Definição do tipo de dados estruturado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Criação do array	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Armazenamento de dados no array	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apresentação incompleta de dados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Permitir jogada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pontuar jogada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Criar menu	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

#### Grupo 1

Avalie a prestação de cada um dos elementos do grupo na apresentação do trabalho \*

	Fraca	Pouco satisfatória	Satisfatória	Boa	Excelente
Aluno A	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aluno B	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aluno C	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Qual a apreciação global do trabalho realizado pelo grupo nº1? \*

1 2 3 4 5

Fraco ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Excelente

Comentário sobre o grupo 1

Nota: O questionário apresenta, para todos os grupos, a avaliação que se refere aos itens apresentados para o grupo 1. Dado que se repetem, não se justifica a apresentação total do questionário.

## Questionário final

Este questionário faz parte de um estudo sobre a intervenção pedagógica que decorreu na turma.

O objetivo deste questionário é recolher informações sobre a perceção dos alunos relativamente a alguns aspetos das aulas.

**\*Obrigatório**

### Atividades realizadas

#### 1 -Como avalia as atividades realizadas ao longo das aulas? \*

Para cada um dos itens selecione a opção que melhor se enquadra.

	Nunca	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Sempre
As atividades apresentadas eram claras e perceptíveis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O tempo destinado às atividades foi suficiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O planeamento em duas fases contribuiu para a gestão do tempo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A apresentação do trabalho aos colegas contribui de forma positiva para o resultado final.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As atividades ajudaram a compreender e aplicar o conceito de tipo de dados estruturado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O facto do produto final ser um jogo estimula a realização das atividades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Método ensino

### 2 - Como avalia o método de ensino utilizado pela professora? \*

Para cada um dos itens selecione a opção que melhor se enquadra.

	Nunca	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Sempre
O método utilizado nas aulas estimulou-me a aprender e a trabalhar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O método utilizado ao longo das aulas contribuiu para perceber a utilização dos tipos de dados estruturados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A colaboração com os colegas ajudou a resolver os problemas que surgiram ao longo do trabalho	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A colaboração com os colegas permite atingir um resultado final de maior qualidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gostaria de voltar a desenvolver um trabalho neste formato	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Atuação da professora

### 3 - Como avalia o apoio obtido pelo professor na realização das atividades? \*

Para cada um dos itens selecione a opção que melhor se enquadra

	Nunca	Raramente	Às vezes	Frequentemente	Sempre
O professor incentiva-me a descobrir soluções para os problemas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O professor desafia-me a aprender	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O professor dá feedback ao longo das atividades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
O professor dá apoio ao longo das atividades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Apreciação global

4 - Como avalia, de uma forma global, as cinco aulas? \*

1 2 3 4 5

Fraco ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Excelente

## Sugestões/críticas

5 - Indique um aspecto positivo relativamente à forma como decorreram as aulas. \*

6 - Indique um aspecto menos positivo relativamente à forma como decorreram as aulas. \*

7 -Sugestões e/ou comentários relativos ao professor e/ou às aulas.

Enviar

*Nunca envie palavras-passe através dos Formulários do Google.*

## Anexo P - Grelha de avaliação do Produto final



Curso: Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informação				Disciplina: Programação e Sistemas de Informação				10ºano		Ano letivo 2014/2015					
Módulo 5: Estruturas de dados compostas				Professora: Mónica Mendinhos								Data: ____/____/____			
Grelha avaliação do Produto Final															
		Definição do tipo de dados estruturado		Definição do vetor com base no tipo de dados estruturado		Regista elementos		Apresenta dados parciais dos elementos registados (aleatoriamente)		Permite tentativa de jogo		Atribui pontos		Nota final	
Nº Grupo	Elementos do Grupo	%	3	%	3	%	5	%	5	%	3	%	1	20	
1		100%	3	100%	3	20%	1	100%	5	100%	3	100%	5	20	
2			0		0		0		0		0		0	0	
3			0		0		0		0		0		0	0	
4			0		0		0		0		0		0	0	
5			0		0		0		0		0		0	0	
6			0		0		0		0		0		0	0	



## Anexo Q – Critérios de avaliação do produto final.

Critérios para avaliação do produto final	
<b>Definição do tipo de dados estruturado</b>	
Número de campo adequado ao jogo	20%
Tipo de campos adequados aos dados	40%
Definição correta do tipo de dados	40%
	100%
<b>Definição do vetor com base no tipo de dados estruturado</b>	
Criação do vetor com base no tipo de dados definido	100%
<b>Regista elementos</b>	
Atribui dados às posições do array	60%
Permite ao utilizador inserir elementos	40%
	100%
<b>Apresenta dados parciais dos elementos registados (aleatoriamente)</b>	
Apresenta dados parcialmente	50%
Utilização correta da do random	50%
	100%
<b>Permite tentativa de jogo</b>	
Permite inserir resposta para jogo	20%
Verifica validade da resposta de forma correta	40%
Informa o utilizador sobre o resultado da tentativa	40%
<b>Atribui pontos</b>	
Atribui pontos na tentativa de jogo correcta	50%
Apresenta os pontos ao utilizador	50%
	100%
<b>Menu</b>	
Apresenta menu	50%
Valida opções do menu	50%
	100%

Plano de Aula nº 1

Curso:	Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos		
Disciplina:	Programação e Sistemas de Informação	Módulo:	Estruturas de dados compostas

Data	23-02-2015	Duração:	135 Minutos	Aula:	Nº 1
Professora	Mónica Mendinhos				
Sumário	<p>Revisão sobre conceitos lecionados nos módulos anteriores (variáveis, estruturas de decisão, estruturas de repetição).</p> <p>Organização dos grupos de trabalho e seleção dos temas. Início da realização do projeto.</p>				

Objetivos Gerais		
<p>Definir e manipular tipos de dados compostos;</p> <p>Modularizar um problema usando a estrutura de dados apropriada.</p>		
Objetivos de aprendizagem	Conteúdos programáticos	
1. Consolidar conhecimentos sobre variáveis, estruturas de decisão, estruturas de repetição, arrays	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tipos de dados, variáveis, estruturas de decisão, estruturas de repetição, arrays.</li> </ul>	
2. Descrever o que é uma estrutura de dados composta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conceito de estrutura de dados composta</li> <li>Vantagens da utilização da estrutura de dados</li> </ul>	
3. Manipular campos em estruturas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atribuição de dados a campos de uma estrutura</li> <li>Acesso aos dados de campos de uma estrutura</li> </ul>	
4. Definir estruturas de dados compostas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Criação de estruturas de dados compostas</li> </ul>	
5. Criar arrays com base em estruturas de dados compostas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Array de estruturas</li> </ul>	
Estratégias e atividades	Avaliação	Tempo (minutos)
O professor realiza através da utilização de exemplos concretos a revisão de conceitos (Variáveis, estruturas de decisão, estruturas de repetição, strings, arrays). O professor deve colocar questões e pedir a contribuição dos alunos para resolução/explicação dos exemplos.		40
O professor apresenta o conceito de estrutura e suas vantagens com exemplos concretos do dia-a-dia. De seguida solicita a definição de uma estrutura com base num caso concreto.	Estruturas de dados definidas pelos alunos	60

O professor apresenta o conceito de array de estruturas e a necessidade de poder guardar vários elementos.		
O professor apresenta o projeto a desenvolver pelos alunos organizados em grupos. Em grupo, os alunos devem selecionar o tema para o projeto.		25

Recursos e materiais	Software: Dev Pascal Material: Computadores, Quadro, projetor; Outro: Enunciado do projeto Documentação de apoio.
Notas do professor	Atividades e estratégias (atraso nas atividades, necessidade de alteração de estratégias, reações dos alunos às atividades, etc.)  Materiais (problemas verificados, compromisso para entrega de material, etc.) 

## Plano de Aula nº 2

Curso:	Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos		
Disciplina:	Programação e Sistemas de Informação	Módulo:	Estruturas de dados compostas

Data	24-02-2015	Duração:	180 Minutos	Aula:	Nº 2
Professora	Mónica Mendinhos				
Sumário	Elaboração do projeto: armazenamento de dados no array, apresentação de dados de uma posição aleatória.				

Objetivos Gerais			
Definir e manipular tipos de dados compostos			
Modularizar um problema usando a estrutura de dados apropriada			
Objetivos de aprendizagem	Específicos de	Conteúdos programáticos	
1. Criar estruturas de dados compostas	2. Criar arrays com base em estruturas de dados compostas 3. Aceder a elementos do array de estruturas. 4. Apresentar elementos do array de estruturas.	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Estruturas de dados compostas;</li><li>▪ Tipos de dados;</li><li>▪ Variáveis;</li><li>▪ Estruturas de decisão;</li><li>▪ Estruturas de repetição;</li><li>▪ Arrays</li><li>▪ Subprogramas.</li></ul>	
Estratégias e atividades		Avaliação	Tempo (minutos)
Os alunos devem recolher dados sobre o tema escolhido para o jogo e de seguida definir a estrutura de dados composta para o trabalho. O docente deve orientar o desenvolvimento dos trabalhos, incentivando os alunos na descoberta de soluções para o problema apresentado.		Grelha de observação	170
Os alunos devem preencher a grelha de monitorização do projeto. Esta grelha deve ser entregue ao professor no final da aula. A grelha é devolvida aos alunos na aula seguinte.		Grelha de monotorização do projeto.	10

Recursos materiais	Software: Dev Pascal Material: Computadores, Quadro; Outro: Enunciado do projeto
--------------------	---

	<p>Grelha de monitorização do projeto</p> <p>Grelha de observação.</p> <p>Documentação de apoio.</p>
Notas do professor	Atividades e estratégias (atraso nas atividades, necessidade de alteração de estratégias, reações dos alunos às atividades, etc.)
	Materiais (problemas verificados, compromisso para entrega de material, etc.)

## Plano de Aula nº 3

Curso:	Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos		
Disciplina:	Programação e Sistemas de Informação	Módulo:	Estruturas de dados compostas

Data	25-02-2015	Duração:	90 Minutos	Aula:	Nº 3
Sumário	Conclusão dos requisitos da primeira fase do projeto. Apresentação intermédia dos projetos.				

Objetivos Gerais		
Definir e manipular tipos de dados compostos; Modularizar um problema usando a estrutura de dados apropriada.		
Objetivos de aprendizagem	Conteúdos programáticos	
1. Explicar o trabalho realizado utilizando corretamente os conceitos aplicados no trabalho desenvolvido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estruturas de dados compostas;</li> <li>▪ Tipos de dados;</li> <li>▪ Variáveis;</li> <li>▪ Estruturas de decisão;</li> <li>▪ Estruturas de repetição;</li> <li>▪ Arrays</li> <li>▪ Subprogramas.</li> </ul>	
2. Justificar as opções tomadas no projeto		
Estratégias e atividades	Avaliação	Tempo (minutos)
Cada grupo de alunos deve finalizar os requisitos da primeira fase do projeto e organizar a apresentação a fazer à turma.		20
Cada grupo de alunos deve apresentar o trabalho realizado até ao momento (entre 6 a 9 minutos por grupo).	Grelha de avaliação da apresentação.	70

Recursos materiais	Software: Dev Pascal Material: Computadores, Quadro, projetor; Outro: Grelha de avaliação da apresentação. Enunciado do projeto. Documentação de apoio.
Notas do professor	Atividades e estratégias (atraso nas atividades, necessidade de alteração de estratégias, reações dos alunos às atividades, etc.)
	Materiais (problemas verificados, compromisso para entrega de material, etc.)

## Plano de Aula nº 4

Curso:	Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos		
Disciplina:	Programação e Sistemas de Informação	Módulo:	Estruturas de dados compostas

Data	02-03-2015	Duração:	180 Minutos	Aula:	Nº 4
Sumário	Elaboração do projeto: Apresentação de dados incompletos de um elemento, criação da tentativa de jogo, registo de pontuação e menu.				

Objetivos Gerais		
Definir e manipular tipos de dados compostos; Modularizar um problema usando a estrutura de dados apropriada.		
Objetivos de aprendizagem	Conteúdos programáticos	
1. Manipular tipos de dados estruturados (array e record)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estruturas de dados compostas;</li> <li>▪ Tipos de dados;</li> <li>▪ Variáveis;</li> <li>▪ Estruturas de decisão;</li> <li>▪ Estruturas de repetição;</li> <li>▪ Arrays</li> <li>▪ Subprogramas.</li> </ul>	
2. Aplicar estruturas decisão		
3. Aplicar estruturas de controlo		
Estratégias e atividades	Avaliação	Tempo (minutos)
O professor deve fazer um balanço das apresentações realizadas, identificando pontos de melhoria dos trabalhos.		10
O docente deve orientar o desenvolvimento dos trabalhos, incentivando os alunos na descoberta de soluções para o problema apresentado.	Grelha de observação	105
Os alunos devem preencher a grelha de monitorização do projeto. Este roteiro deve ser entregue ao professor no final da aula.	Grelha de monitorização do projeto.	10

Recursos materiais	<p>Software:</p> <p>Dev Pascal</p> <p>Material:</p> <p>Computadores, Quadro, projetor;</p> <p>Outro:</p> <p>Enunciado do projeto.</p> <p>Grelha de observação.</p> <p>Documentação de apoio.</p>
--------------------	--

Notas do professor	Atividades e estratégias (atraso nas atividades, necessidade de alteração de estratégias, reações dos alunos às atividades, etc.)
	Materiais (problemas verificados, compromisso para entrega de material, etc.)



## Plano de Aula nº 5

Curso:	Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos		
Disciplina:	Programação e Sistemas de Informação	Módulo:	Estruturas de dados compostas

Data	03-03-2015	Duração:	180 Minutos	Aula:	Nº 5
Sumário	<p>Conclusão do projeto. Preparação e apresentação do trabalho realizado pelos grupos à turma.</p> <p>Balanço final da intervenção e preenchimento de questionários.</p>				

Objetivos Gerais		
<p>Definir e manipular tipos de dados compostos;</p> <p>Modularizar um problema usando a estrutura de dados apropriada.</p>		
Objetivos de aprendizagem	Conteúdos programáticos	
1. Explicar o trabalho realizado utilizando corretamente os conceitos de estruturas de dados compostas, variáveis, estruturas de decisão, estruturas de repetição, arrays .	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estruturas de dados compostas;</li> <li>▪ Tipos de dados;</li> <li>▪ Variáveis;</li> <li>▪ Estruturas de decisão;</li> <li>▪ Estruturas de repetição;</li> <li>▪ Arrays</li> <li>▪ Subprogramas.</li> </ul>	
2. Justificar as opções tomadas no projeto.		
Estratégias e atividades	Avaliação	Tempo (minutos)
Cada grupo de alunos deve finalizar os requisitos da segunda fase do projeto e organizar a apresentação a fazer à turma.		60
Cada grupo de alunos deve apresentar o trabalho realizado (entre 10 a 12 minutos por grupo). Os alunos devem entregar a versão final para ser avaliada pela docente.	Grelha de avaliação da apresentação. Grelha de avaliação final do projeto	100
Os alunos devem preencher o questionário de auto e heteroavaliação e o inquérito que permite realizar o balanço final da intervenção. O docente efetua o balanço final da intervenção com a turma, salientando a continuidade do desenvolvimento do jogo nos módulos seguintes, com o professor cooperante.	Questionário de auto e heteroavaliação. Questionário - Balanço final da intervenção.	20

Recursos e materiais	Software: Dev Pascal Material: Computadores, Quadro; Outro: Grelha de avaliação final do projeto Questionário de auto e heteroavaliação. Questionário - Balanço final da intervenção.
Notas do professor	Atividades e estratégias (atraso nas atividades, necessidade de alteração de estratégias, reações dos alunos às atividades, etc.)  Materiais (problemas verificados, compromisso para entrega de material, etc.)  




## **Módulo 5 – Estruturas de dados compostas**

**Disciplina: Programação de Sistemas de Informação**

**Curso: Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos**


1

fppt.com



## **Objetivos**

- Definir e manipular tipos de dados compostos.
- Modularizar um problema usando a estrutura de dados apropriada.



2

fppt.com



Link do vídeo incluído neste diapositivo:

<https://www.youtube.com/watch?v=4Q7q9ghfaew>

## Estruturas de dados

As estruturas de dados são definidas com base em tipos de dados utilizados previamente.

- Integer
- Real
- Char
- Boolean
- String

## Estruturas de dados

Em Pascal a definição de uma estrutura de dados composta é feita através de **records**.

5

fppt.com

## Record - conceito

- Um *registro* (**record**) é um conjunto de variáveis, denominadas *campos*, que podem ser de tipos diferentes.

```
type Identificador = record  
    Campo 1: tipo de dados;  
    Campo 2: tipo de dados;  
    ...  
end;
```



6

fppt.com

## Exemplo

Definição de um tipo de dados estruturado com três campos, de tipos de dados diferentes.

```
type aluno = record
  nome: string;
  idade: integer;
  altura: real;
end;
```

campos

A definição é feita antes da declaração de variáveis!

7

fppt.com

## Declaração de uma variável

A declaração de uma variável é igual à utilizada para tipos de dados simples.

```
var
  dados: aluno;
```

↓  
Tipo de dados personalizado

8

fppt.com

## Atribuir dados

A atribuição de dados à variável é feita campo a campo, da forma apresentada abaixo.

```
dados.nome:= 'marta';  
dados.idade:= 20;  
dados.altura:= 1.78;
```

9

fppt.com

## Leitura de dados

Podem ser solicitados dados ao utilizador para armazenar na variável, nos diversos campos.

```
write ('Indique o nome do jogador');  
readln (dados.nome);  
  
write ('Indique a idade do jogador');  
readln (dados.idade);  
  
write ('Indique a altura jogador');  
readln (dados.altura);
```

10

fppt.com

## Apresentação dos dados armazenados

Para apresentar os dados armazenados é necessário aceder ao conteúdo de cada um dos campos da variável.

```
writeln('Nome do aluno', dados.nome);  
  
writeln('Idade do aluno', dados.idade);  
  
writeln('Altura do aluno', dados.altura:2:2);
```

11

fppt.com

**Se quiser guardar os dados de 30 alunos,  
declara 30 variáveis?**

12

fppt.com



## Criar vetor com base no tipo de dados definido

```
alunos : array [1..8] of aluno;
```

Nome atribuído ao array

Designação do  
Tipo de dados

13

fppt.com

## Inserir dados

Percorrem-se o vetor, posição a posição e armazenam-se os dados fornecidos pelo utilizador nos campos adequados.

```
for i := 1 to 8 do  
  begin  
    write('Indique o nome do aluno:');  
    readln(alunos[i].nome);  
    write('Indique a idade do idade:');  
    readln(alunos[i].idade);  
    write('Indique a altura altura:');  
    readln(alunos[i].altura);  
  end;
```

14

fppt.com

## Apresentar os dados armazenados no vetor

Percorre-se o vetor posição a posição e apresentam-se os dados dos diversos campos.

```
for i := 1 to 8 do
begin
  writeln('Nome do aluno', alunos[i].nome);
  writeln('Idade do aluno', alunos[i].idade);
  writeln('Altura do aluno', alunos[i].altura:2:2);
end;
```

15

fppt.com

## Exercício

É necessário registar os dados dos animais de uma clinica veterinária. Defina o tipo de dados adequado considerando devem ser armazenado: o *nome*, a *espécie*, o *peso*, *sexo* e a *idade* do animal. Deve ainda ser armazenado o nome do dono.

De seguida defina um vetor que permita registar 10 animais com todas as informações.

16

fppt.com



## Projeto



Consegues descobrir?

Pretende-se desenvolver o jogo “Consegues descobrir”.

O jogo deve permitir apresentar as informações de uma determinada personalidade, de forma aleatória, para que o utilizador tente adivinhar de quem se trata.

Os dados apresentados têm previamente de ser inseridos para que o jogo possa acontecer.



## Consegues descobrir?

Para colocar o jogo a funcionar deve ser considerado o seguinte:

- O jogo deve ser desenvolvido em grupo;
- Cada grupo deve seleccionar o tema do jogo (não podendo repetir-se na turma);
- Para realizar o jogo deve ser definida, obrigatoriamente, uma estrutura de dados;
- Deve ser possível armazenar os dados de várias personalidades;
- Os dados devem ser apresentados de forma aleatória;
- O utilizador deve ter a possibilidade de digitar o nome da personalidade para tentar acertar.

3

fppt.com

## Fases do projeto



4

fppt.com

## 1ª Fase

Definição do tema

Recolha de dados sobre o tema

Definição do tipo de dados estruturado

Criação do array com base no tipo de dados definido

Armazenamento de dados

Apresentação aleatória de dados

**Apresentação intermédia dia 25 de Fevereiro**

5

fppt.com

## 2ª Fase

Apresentação incompleta de dados

Permitir jogada

Pontuar jogada

**Apresentação final 3 de Março**

6

fppt.com

## Organização do grupos

Grupo 1
1
2
3

Grupo 2
1
2
3

Grupo 3
1
2
3

Grupo 4
1
2
3

Grupo 5
1
2
3

Grupo 6
1
2
3

Grupo 7
1
2
3

Grupo 8
1
2
3

Curso: Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informáticos	
Disciplina: Programação e Sistemas de Informação	Módulo 5 – Estruturas de dados compostas



## Consegues descobrir?

Descrição do projeto:

Pretende-se com este projeto desenvolver o jogo “Consegues descobrir”. O jogo deve permitir apresentar as informações de uma determinada personalidade, de forma aleatória, para que o utilizador tente adivinhar de quem se trata. Os dados apresentados têm previamente de ser inseridos para que o jogo possa acontecer.

Para colocar o jogo a funcionar deve ser considerado o seguinte:

1. O jogo deve ser desenvolvido em grupo;
2. Cada grupo deve selecionar o tema do jogo (não podendo repetir-se na turma);
3. Para realizar o jogo deve ser definida, obrigatoriamente, uma estrutura de dados;
4. Deve ser possível armazenar os dados de várias personalidades;
5. Os dados devem ser apresentados de forma aleatória, em cada jogada;
6. As jogadas certas devem ser pontuadas;

Vamos tentar?

No final....é só jogar!

## Anexo V – Grelha de avaliação do produto final do projeto (preenchida)

Curso: Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informação				Disciplina: Programação e Sistemas de Informação				10ºano		Ano letivo 2014/2015							
Módulo 5: Estruturas de dados compostas				Professora: Mónica Mendinhos						Data: ____/____/____							
Grelha avaliação do Produto Final																	
		Definição do tipo de dados estruturado		Definição do vetor com base no tipo de dados estruturado		Regista elementos		Apresenta dados parciais dos elementos registados (aleatoriamente)		Permite tentativa de jogo		Atribui pontos		Mean		Nota final	
Nº Grupo	Elementos do Grupo	%	3	%	2	%	4,5	%	4,5	%	3	%	2	%	1	20	
1	Aluno A	80%	2,4	100%	2	100%	4,5	100%	4,5	100%	3	100%	2	50%	0,5	19	
	Aluno B																
	Aluno C																
2	Aluno D	80%	2,4	100%	2	60%	2,7	75%	3,375	70%	2,1	80%	1,6	50%	0,5	15	
	Aluno E																
	Aluno F																
3	Aluno G	80%	2,4	100%	2	60%	2,7	100%	4,5	100%	3	100%	2	50%	0,5	17	
	Aluno H																
	Aluno I																
4	Aluno J	100%	3	100%	2	60%	2,7	100%	4,5	100%	3	100%	2	100%	1	18	
	Aluno K																
	Aluno L																
5	Aluno M	100%	3	100%	2	60%	2,7	100%	4,5	90%	2,7	90%	1,8	50%	0,5	17	
	Aluno N																
	Aluno O																
6	Aluno P	100%	3	100%	2	60%	2,7	80%	3,6	100%	3	100%	2	50%	0,5	17	
	Aluno Q																
	Aluno R																
7	Aluno S	100%	3	100%	2	60%	2,7	100%	4,5	100%	3	100%	2	50%	0,5	18	
	Aluno T																
	Aluno U																
8	Aluno V	80%	2,4	100%	2	100%	4,5	75%	3,375	100%	3	90%	1,8	50%	0,5	18	
	Aluno W																
	Aluno X																



Anexo W – Grelha de avaliação da apresentação final (preenchida)

Curso:Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informação				Disciplina:Programação e Sistemas de Informação		10º ano	Ano letivo 2014/2015	
Módulo 5: Estruturas de dados compostas				Professora: Mónica Mendinhos		Data: 03/03/2015		
Grelha de Avaliação da apresentação								
		Postura durante a apresentação	Coerência e estrutura do discurso produzido	Utilização correta dos termos científicos	Total	Nota de 1 a 20	Observações (ponto de situação do projecto, registo de problemas, pontos de destaque, sugestões, etc.)	
Nº Grupo	Elementos do Grupo	1 a 5	1 a 5	1 a 5				
1	Aluno A	4	3,5	4	12	15	□ aluno C hesitou muito. Algumas validações aplicadas mas nem todas as entradas de dados estão validadas. Programa com funcionalidades extra para além das pedidas no enunciado.	
	Aluno B	4	3,5	1,5	9	12		
	Aluno C	3	2,5	2	8	10		
2	Aluno D	3	3	2	8	11	Pouco entusiasmo na apresentação do trabalho apesar de ter as funcionalidades implementadas	
	Aluno E	3	3	2	8	11		
	Aluno F	3	4	2,5	10	13		
3	Aluno G	4	3	2	9	12	Grupo consciente do trabalho produzido e com noção do que pode ficar melhor.	
	Aluno H	4	3,5	3	11	14		
	Aluno I	3,5	3	3	10	13		
4	Aluno J	4	3	2,5	10	13	Aplicaram validações à entrada de dados.	
	Aluno K	4	3	3	10	13		
	Aluno L	4	3,5	3	11	14		
5	Aluno M	4	3	3	10	13	□ aluno O foi interrompido por um colega de grupo.	
	Aluno N	4	3,5	2,5	10	13		
	Aluno O	3	2,5	2	8	10		
6	Aluno P	4	4	2,5	11	14	Apresentação utilizada tem erros no que se refere a conceitos. □ aluno Q ajudou o aluno R sobre o que dizer durante a apresentação.	
	Aluno Q	4	5	2,5	12	15		
	Aluno R	3	1	1	5	7		
7	Aluno S	4	3	3	10	13	Grupos entusiástico na apresentação do trabalho.	
	Aluno T	4	3	3	10	13		
	Aluno U	4	3	2,5	10	13		
8	Aluno V	3	3	2,5	9	11	□ aluno W respondeu a perguntas de colegas de forma correta.	
	Aluno W	4	3	2,5	10	13		
	Aluno X	4	5	2,5	12	15		
[Classificação atribuída numa escala de 1 a 5 valores (onde 1 corresponde a Insuficiente e 5 a Excelente) ]								

## Anexo X – Grelhas de acompanhamento do projeto preenchidas

### Acompanhamento do Projeto

Este documento deve ser preenchido, em grupo, com o registo da evolução do trabalho realizado, bem como as dificuldades sentidas. O seu preenchimento é obrigatório.

Grupo nº	1	Tema do projeto:	Sufen - henóis
Nome dos elementos do grupo:			

#### 1ª Fase

Identificação de Tarefas	Ponto de situação
Definição do tema	Feito
Recolha de dados sobre o tema	Feito
Definição do tipo de dados estruturado	Feito
Criação do array com base no tipo de dados definido	Feito
Armazenamento de dados	incompleto
Apresentação aleatória de dados	incompleto

#### Dificuldades sentidas

Sentimos dificuldade em fazer o menu (utilizando o case); dificuldade em gravar os dados dentro do programa.

## 2ª Fase

Identificação de Tarefas	Ponto de situação
Apresentação incompleta de dados	
Permitir jogada	Feito
Pontuar jogada	Feito

## Dificuldades sentidas

Fazer a tabela de classificação.



## Acompanhamento do Projeto

Este documento deve ser preenchido, em grupo, com o registo da evolução do trabalho realizado, bem como as dificuldades sentidas. O seu preenchimento é obrigatório.

Grupo nº	2	Tema do projeto:	Países
Nome dos elementos do grupo:			

### 1ª Fase

Identificação de Tarefas	Ponto de situação
Definição do tema	✓
Recolha de dados sobre o tema	✓
Definição do tipo de dados estruturado	✓
Criação do array com base no tipo de dados definido	✓
Armazenamento de dados	✓
Apresentação aleatória de dados	✓

### Dificuldades sentidas

Repeat
--------

## 2ª Fase

Identificação de Tarefas	Ponto de situação
Apresentação incompleta de dados	✓
Permitir jogada	✓
Pontuar jogada	✓

### Dificuldades sentidas

Menor, Pontuação: 1





## Acompanhamento do Projeto

Este documento deve ser preenchido, em grupo, com o registo da evolução do trabalho realizado, bem como as dificuldades sentidas. O seu preenchimento é obrigatório.

Grupo nº	3	Tema do projeto:	Filmes
Nome dos elementos do grupo:			

### 1ª Fase

Identificação de Tarefas	Ponto de situação
Definição do tema	Feito
Recolha de dados sobre o tema	Feito
Definição do tipo de dados estruturado	Feito
Criação do array com base no tipo de dados definido	Feito
Armazenamento de dados	Feito
Apresentação aleatória de dados	

### Dificuldades sentidas

Apresentar os dados de forma aleatória.

## 2ª Fase

Identificação de Tarefas	Ponto de situação
Apresentação incompleta de dados	Feito
Permitir jogada	<del>com</del> Feito
Pontuar jogada	Feito

### Dificuldades sentidas



## Acompanhamento do Projeto

Este documento deve ser preenchido, em grupo, com o registo da evolução do trabalho realizado, bem como as dificuldades sentidas. O seu preenchimento é obrigatório.

Grupo nº	4	Tema do projeto:	Automóveis
Nome dos elementos do grupo:			

### 1ª Fase

Identificação de Tarefas	Ponto de situação
Definição do tema	Automóveis
Recolha de dados sobre o tema	concluído
Definição do tipo de dados estruturado	concluído
Criação do array com base no tipo de dados definido	concluído
Armazenamento de dados	concluído
Apresentação aleatória de dados	concluído

### Dificuldades sentidas



## 2ª Fase

Identificação de Tarefas	Ponto de situação
Apresentação incompleta de dados	✓
Permitir jogada	✓
Pontuar jogada	✓

### Dificuldades sentidas



## Acompanhamento do Projeto

Este documento deve ser preenchido, em grupo, com o registo da evolução do trabalho realizado, bem como as dificuldades sentidas. O seu preenchimento é obrigatório.

Grupo nº	5	Tema do projeto:	Atletas
Nome dos elementos do grupo:			

### 1ª Fase

Identificação de Tarefas	Ponto de situação
Definição do tema	Concluído
Recolha de dados sobre o tema	✓
Definição do tipo de dados estruturado	✓
Criação do array com base no tipo de dados definido	✓
Armazenamento de dados	✓
Apresentação aleatória de dados	X

### Dificuldades sentidas

Random

## 2ª Fase

Identificação de Tarefas	Ponto de situação
Apresentação incompleta de dados	
Permitir jogada	✓
Pontuar jogada	✓

### Dificuldades sentidas



## Acompanhamento do Projeto

Este documento deve ser preenchido, em grupo, com o registo da evolução do trabalho realizado, bem como as dificuldades sentidas. O seu preenchimento é obrigatório.

Grupo nº	6	Tema do projeto:	Animais
Nome dos elementos do grupo:			

### 1ª Fase

Identificação de Tarefas	Ponto de situação
Definição do tema	Inacabado
Recolha de dados sobre o tema	Nada
Definição do tipo de dados estruturado	Array
Criação do array com base no tipo de dados definido	Difícil
Armazenamento de dados	Nada
Apresentação aleatória de dados	Nada

### Dificuldades sentidas

Pensávamos que tínhamos tudo em ordem mas afinal não e muito pouco tempo

## 2ª Fase

Identificação de Tarefas	Ponto de situação
Apresentação incompleta de dados	
Permitir jogada	Sim
Pontuar jogada	Sim

### Dificuldades sentidas



## Acompanhamento do Projeto

Este documento deve ser preenchido, em grupo, com o registo da evolução do trabalho realizado, bem como as dificuldades sentidas. O seu preenchimento é obrigatório.

Grupo nº	7	Tema do projeto:	Futebol
Nome dos elementos do grupo:			

### 1ª Fase

Identificação de Tarefas	Ponto de situação
Definição do tema	Feito
Recolha de dados sobre o tema	Feito
Definição do tipo de dados estruturado	Feito
Criação do array com base no tipo de dados definido	Feito
Armazenamento de dados	
Apresentação aleatória de dados	

### Dificuldades sentidas

No corpo do programa

Identificação de Tarefas	Ponto de situação
Apresentação incompleta de dados	Feito
Permitir jogada	Feito
Pontuar jogada	Feito



## Acompanhamento do Projeto

Este documento deve ser preenchido, em grupo, com o registo da evolução do trabalho realizado, bem como as dificuldades sentidas. O seu preenchimento é obrigatório.

Grupo nº	8	Tema do projeto:	Musica
Nome dos elementos do grupo:			

### 1ª Fase

Identificação de Tarefas	Ponto de situação
Definição do tema	✓
Recolha de dados sobre o tema	✓
Definição do tipo de dados estruturado	✓
Criação do array com base no tipo de dados definido	✓
Armazenamento de dados	✓
Apresentação aleatória de dados	✓

### Dificuldades sentidas

Nada



## 2ª Fase

Identificação de Tarefas	Ponto de situação
Apresentação incompleta de dados	✓
Permitir jogada	✓
Pontuar jogada	✓

## Dificuldades sentidas

Na pontuação

Correto

Anexo Y – Grelha de observação – 1º momento

Curso: Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informação		Disciplina: Programação e Sistemas de Informação		10ºano	Ano letivo 2014/2015		
Módulo 5: Estruturas de dados compostas		Professora: Mónica Mendinhos		Data: 25/02/2015			
Grelha de Observação							
		Cooperação com os membros grupo	Autonomia no desenvolver das atividades	Iniciativa na realização das atividades	Criativo na apresentação de soluções	Observações	Total
Nº Grupo	Elementos do Grupo	1 a 5	1 a 5	1 a 5	1 a 5		
1	Aluno A	4	3	4	3		14
	Aluno B	3	2	2	2		9
	Aluno C	4	3	3	3		13
2	Aluno D	3	3	3	3		12
	Aluno E	3	3	3	3		12
	Aluno F	3	2,5	2	2		10
3	Aluno G	3	2	3	3	Aluno H - muito esforçado.	11
	Aluno H	3	3	4	3		13
	Aluno I	3	2	3	2		10
4	Aluno J	4	3	3	3	Grupo falador mas esforçado e que colabora entre si.	13
	Aluno K	4	3	3	3		13
	Aluno L	4	3	3	3		13
5	Aluno M	4	3	4	3	Aluno M e N trabalham bem juntos. Aluno C esforça-se por acompanhar apesar das dificuldades.	14
	Aluno N	4	3	4	3		14
	Aluno O	3	2	2	2		9
6	Aluno P	4	4	4	4	Alunos P e Q trabalham bem juntos. Aluno C não intervém.	16
	Aluno Q	4	4	4	4		16
	Aluno R	2	2	2	2		8
7	Aluno S	4	3	3	3		13
	Aluno T	4	3	4	4		15
	Aluno U	3	2	2	2		9
8	Aluno V	4	3	4	3	Aluno V e W dificuldades de relacionamento em grupo.	14
	Aluno W	4	3	3	3		13
	Aluno X	4	3	3	2		12

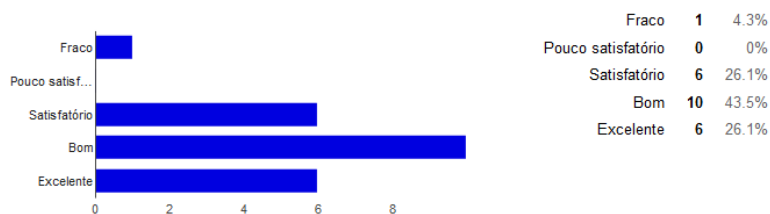
Anexo Z – Grelha de observação – 2º momento

Curso: Técnico de Gestão e Programação de Sistemas Informação		Disciplina: Programação e Sistemas de Informação		10ºano	Ano letivo 2014/2015		
Módulo 5: Estruturas de dados compostas		Professora: Mónica Mendinhos		Data: 01/03/2015			
Grelha de Observação							
		Cooperação com os membros grupo	Autonomia no desenrolar das atividades	Iniciativa na realização das atividades	Criativo na apresentação de soluções	Observações	Total
Nº Grupo	Elementos do Grupo	1 a 5	1 a 5	1 a 5	1 a 5		
1	Aluno A	4	5	5	5	O aluno A funciona como líder claro do grupo	13
	Aluno B	4	3	2	2		11
	Aluno C	3	2	3	2		10
2	Aluno D	4	3	3	3		13
	Aluno E	3	3	3	3		12
	Aluno F	3	2,5	2	2		9,5
3	Aluno G	3	2	3	2		10
	Aluno H	4	3	4	4		15
	Aluno I	3,5	3	3	2		11,5
4	Aluno J	4	3	4	4		15
	Aluno K	4	3	4	4		15
	Aluno L	4	4	4	3		15
5	Aluno M	4	3	4	3		14
	Aluno N	4	3	3	3		13
	Aluno O	3	2	2	2		9
6	Aluno P	4	4	4	4	O aluno R faltou.	16
	Aluno Q	4	5	5	5		19
	Aluno R						0
7	Aluno S	5	4	4	4	Aluno T lidera o grupo.	17
	Aluno T	5	4	5	4		18
	Aluno U	3	2	2	3		10
8	Aluno V	3	3	4	3		13
	Aluno W	3	3	3	3		12
	Aluno X	3	3	3	3		12

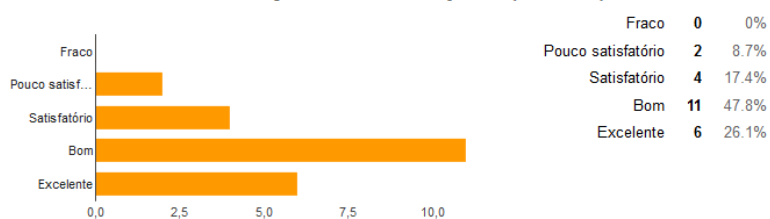
## Anexo AA – Respostas ao questionário de auto e heteroavaliação

### Autoavaliação

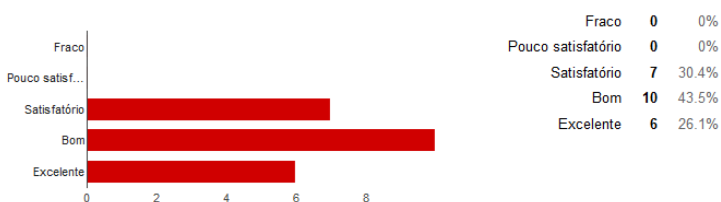
**Definição do tema [Realize a sua avaliação no que diz respeito às diversas tarefas realizadas ao longo do projeto.]**



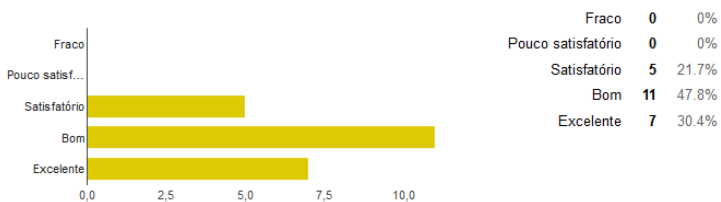
**Recolha de dados sobre o tema [Realize a sua avaliação no que diz respeito às diversas tarefas realizadas ao longo do projeto.]**



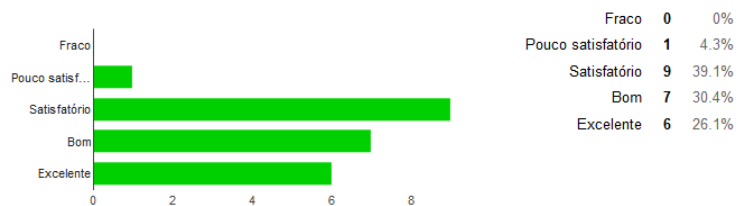
**Definição do tipo de dados estruturado [Realize a sua avaliação no que diz respeito às diversas tarefas realizadas ao longo do projeto.]**



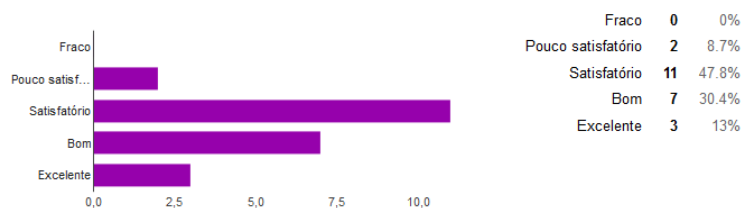
**Criação do array [Realize a sua avaliação no que diz respeito às diversas tarefas realizadas ao longo do projeto.]**



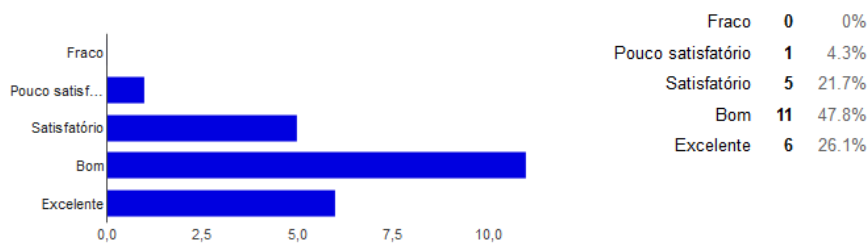
**Armazenamento de dados no array [Realize a sua avaliação no que diz respeito às diversas tarefas realizadas ao longo do projeto.]**



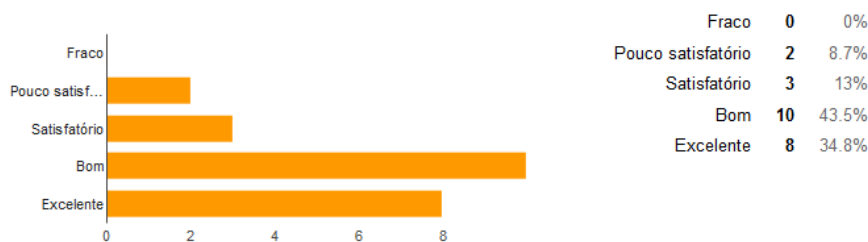
**Apresentação incompleta de dados [Realize a sua avaliação no que diz respeito às diversas tarefas realizadas ao longo do projeto.]**



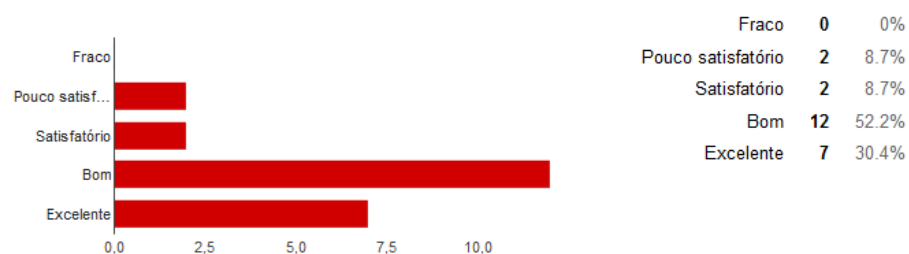
**Permitir jogada [Realize a sua avaliação no que diz respeito às diversas tarefas realizadas ao longo do projeto.]**



**Pontuar jogada [Realize a sua avaliação no que diz respeito às diversas tarefas realizadas ao longo do projeto.]**

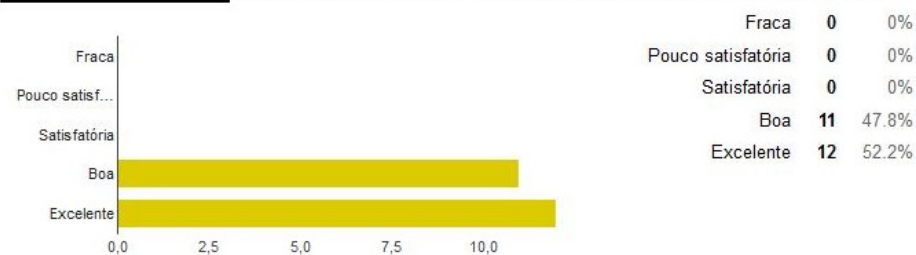


**Criar menu [Realize a sua avaliação no que diz respeito às diversas tarefas realizadas ao longo do projeto.]**

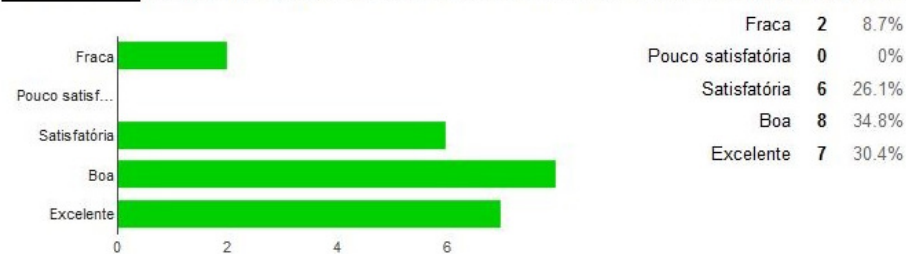


## Grupo 1

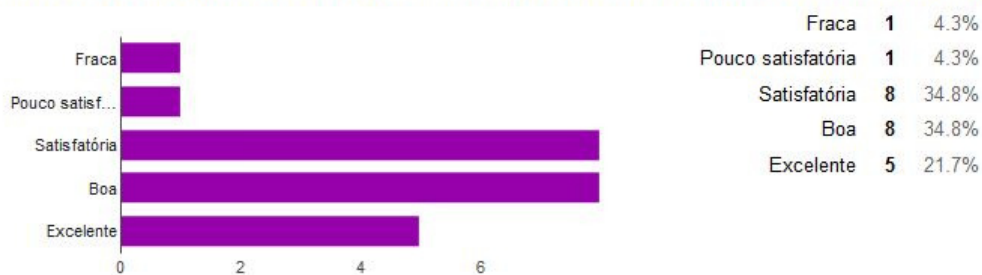
**[Avalie a prestação de cada um dos elementos do grupo na apresentação do trabalho]**



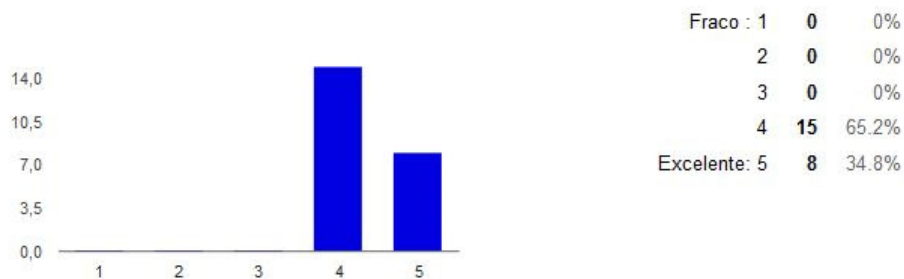
**[Avalie a prestação de cada um dos elementos do grupo na apresentação do trabalho]**



**[Avalie a prestação de cada um dos elementos do grupo na apresentação do trabalho]**



**Qual a apreciação global do trabalho realizado pelo grupo nº1?**



**Comentário sobre o grupo 1**

foi bom

Nada a acrescentar!

trabalho muito bem realizado.

Está boa mas podia estar melhor.

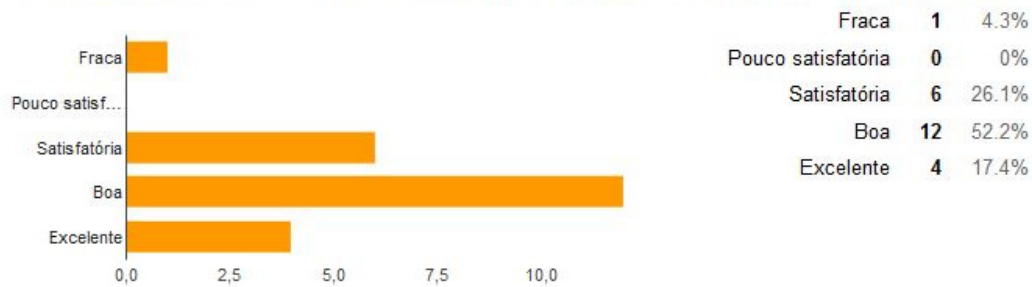
O melhor de todos.

estava bom mas devem trabalhar em por tudo a funcionar.

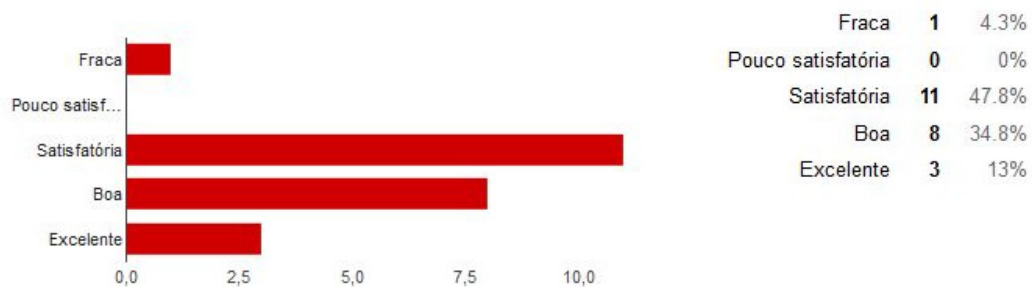
o trabalho esta bom boa organização falta algumas coisas

## Grupo 2

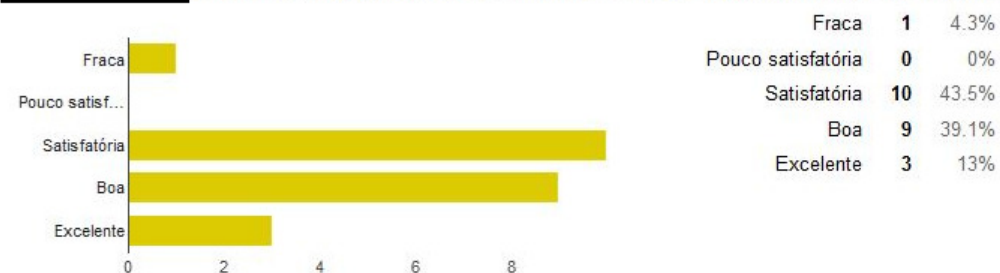
[Avalie a prestação de cada um dos elementos do grupo na apresentação do trabalho]



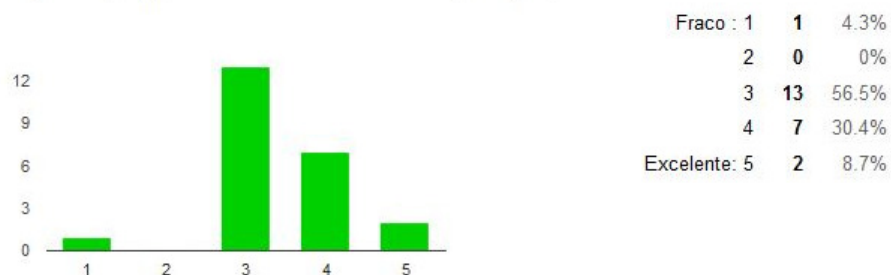
[Avalie a prestação de cada um dos elementos do grupo na apresentação do trabalho]



[Avalie a prestação de cada um dos elementos do grupo na apresentação do trabalho]



Qual a apreciação global do trabalho realizado pelo grupo nº2?





## Comentário sobre o grupo 2

faltava algumas coisas

Esta satisfatorio.

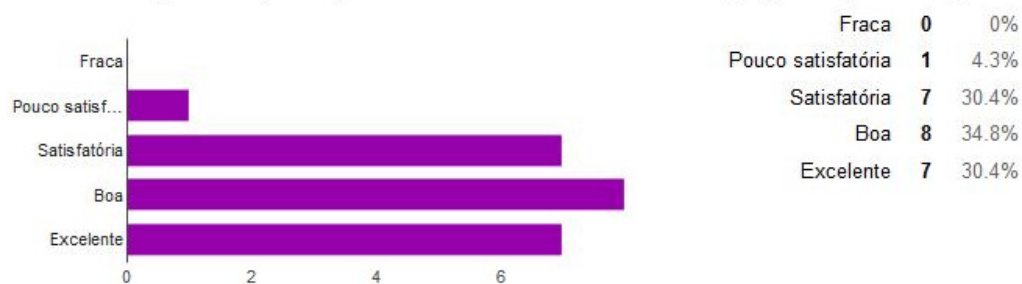
Está boa mas podia estar melhor.

BOM

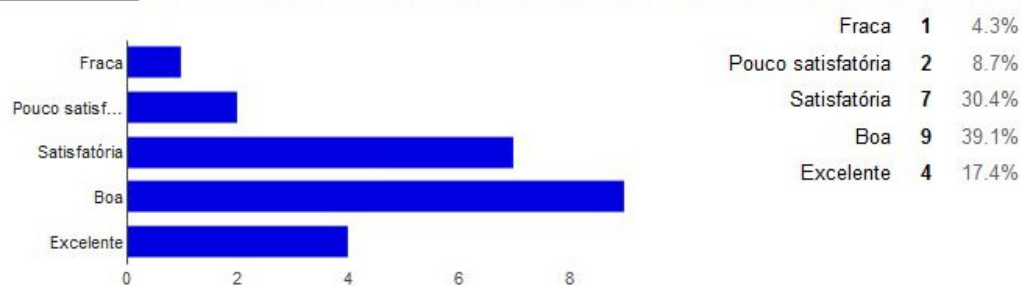
Podia estar melhor.

## Grupo 3

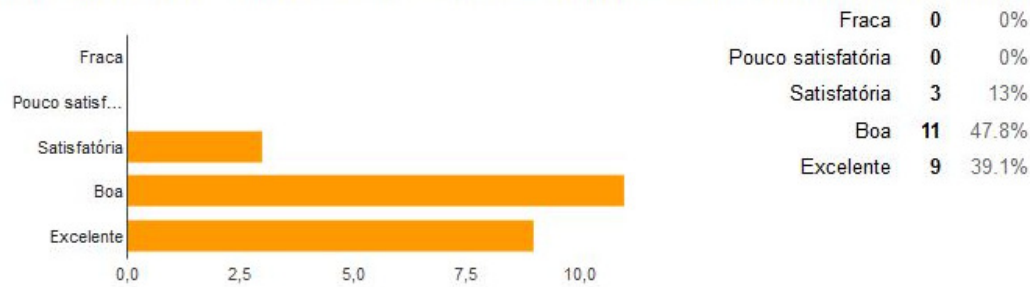
**[Avalie a prestação de cada um dos elementos do grupo na apresentação do trabalho]**



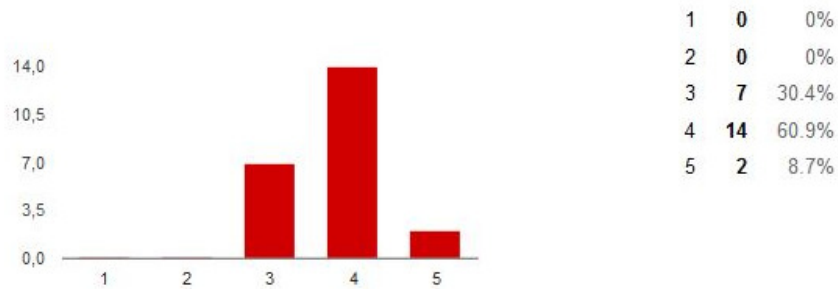
**[Avalie a prestação de cada um dos elementos do grupo na apresentação do trabalho]**



**[Avalie a prestação de cada um dos elementos do grupo na apresentação do trabalho]**



**Qual a apreciação global do trabalho realizado pelo grupo nº3?**



**Comentários sobre o grupo 3**

segundo melhor

Esta bom falta corrigir algumas coisas.

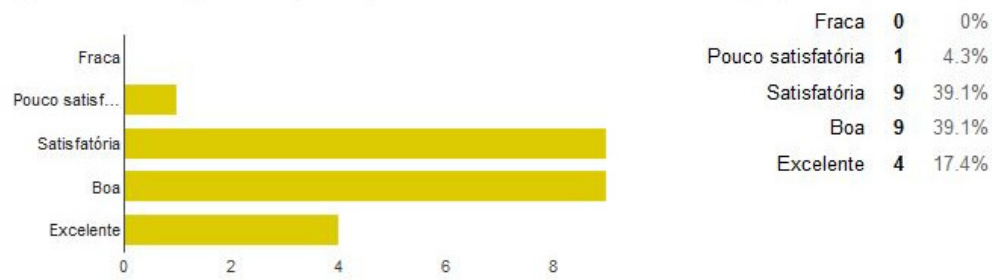
Está boa mas podia estar melhor.

O segundo melhor de todos.

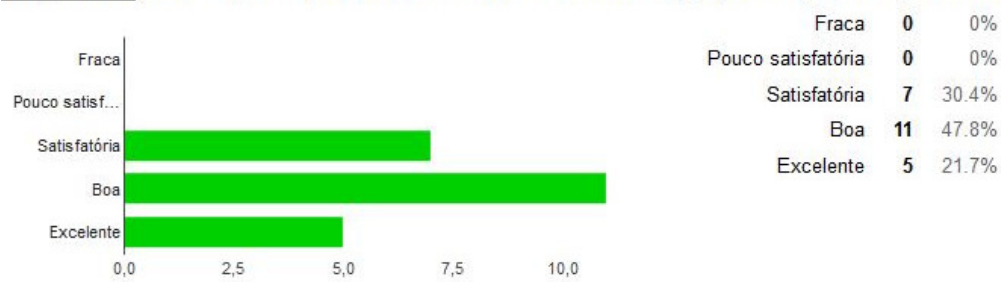
bom

## Grupo 4

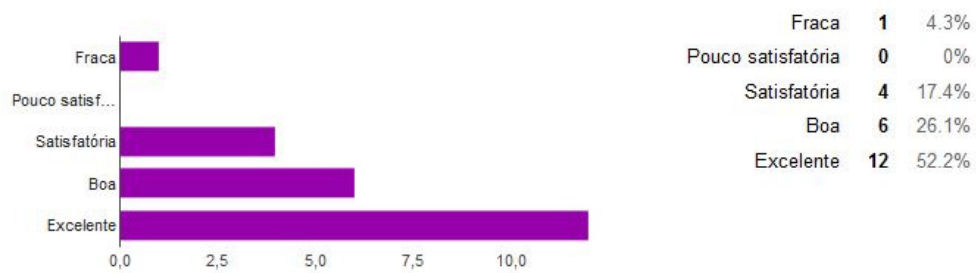
[Avalie a prestação de cada um dos elementos do grupo na apresentação do trabalho]



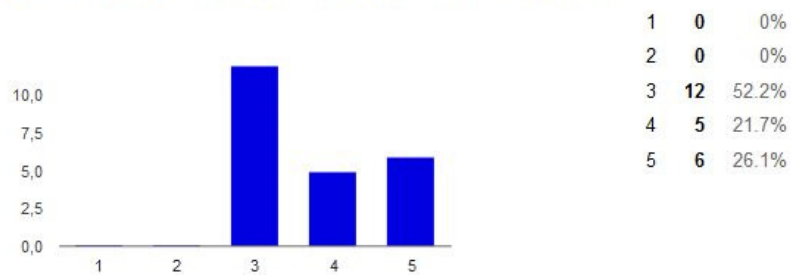
[Avalie a prestação de cada um dos elementos do grupo na apresentação do trabalho]



**[Avalie a prestação de cada um dos elementos do grupo na apresentação do trabalho]**



**Qual a apreciação global do trabalho realizado pelo grupo nº4?**

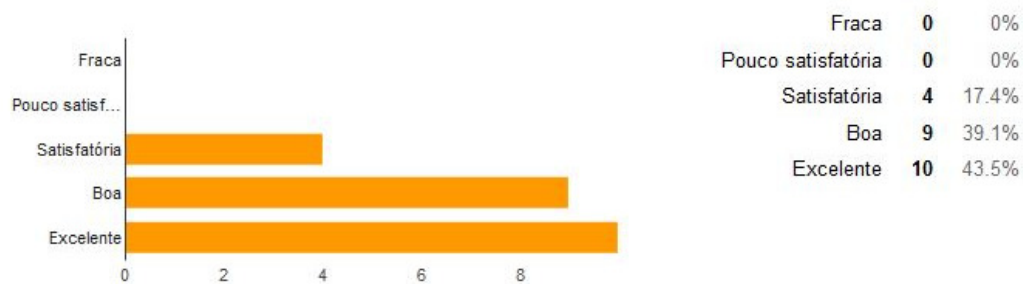


#### **Comentário sobre o grupo 4**

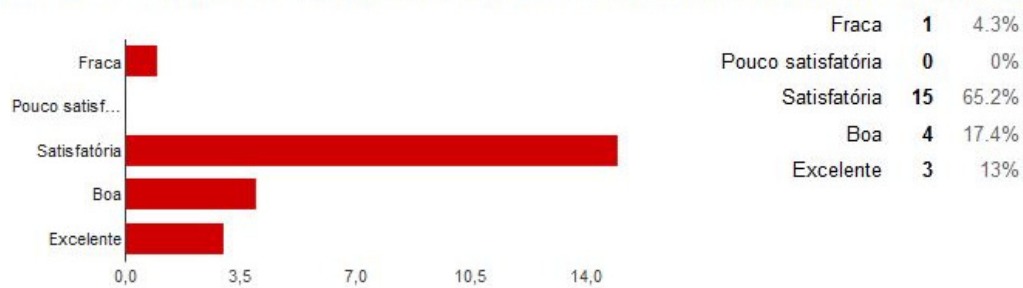
Muito bom
Está boa mas podia estar melhor.
Esta optimo
Esta mais ou menos.

## Grupo 5

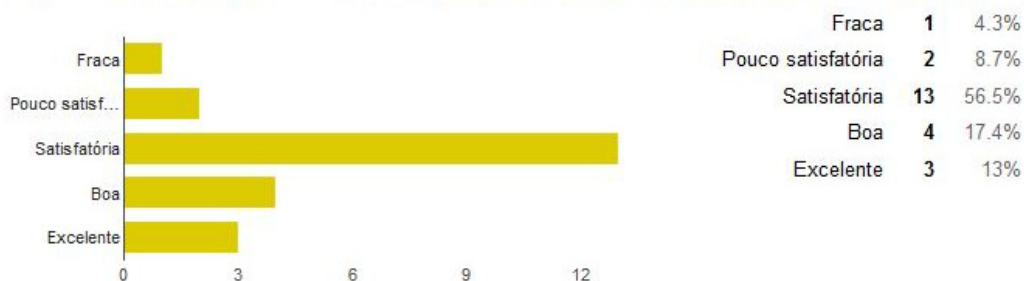
**[Avalie a prestação de cada um dos elementos do grupo na apresentação do trabalho]**



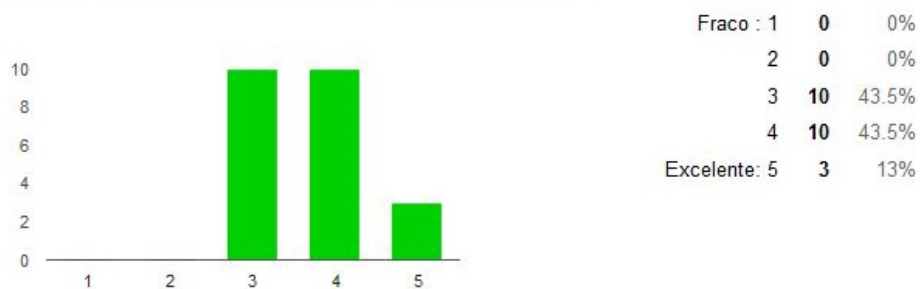
**[Avalie a prestação de cada um dos elementos do grupo na apresentação do trabalho]**



**[Avalie a prestação de cada um dos elementos do grupo na apresentação do trabalho]**



**Qual a apreciação global do trabalho realizado pelo grupo 5?**



**Comentário sobre o grupo 5**

O melhor

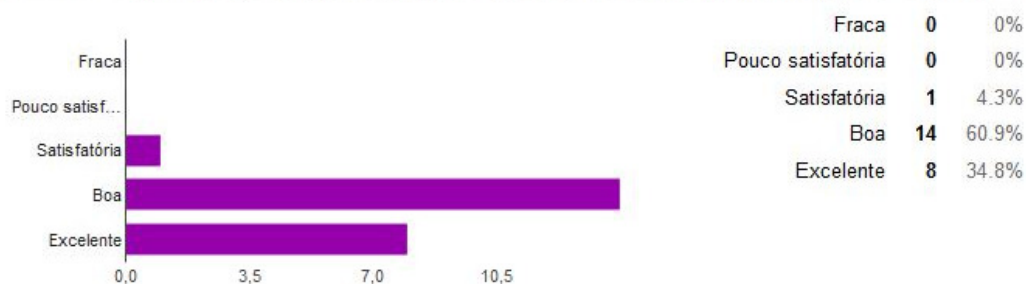
Está boa mas podia estar melhor.

esta bom podia estar melhor.

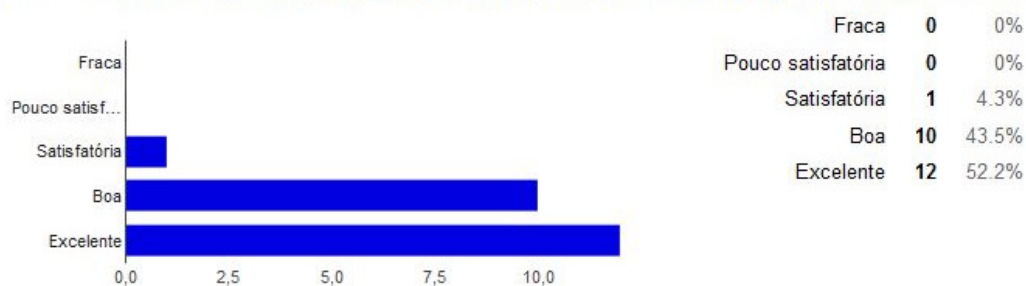
Esta agradável.

## Grupo 6

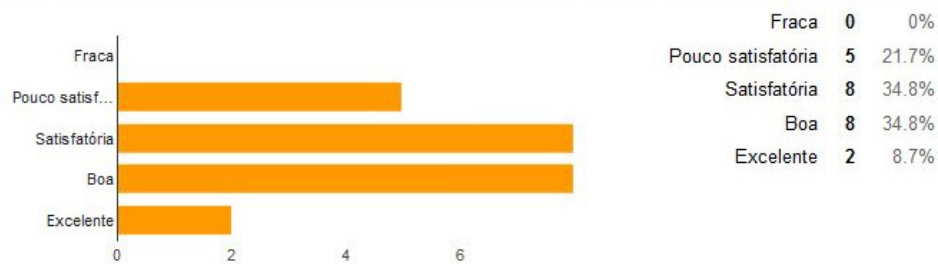
[Avalie a prestação de cada um dos elementos do grupo na apresentação do trabalho]



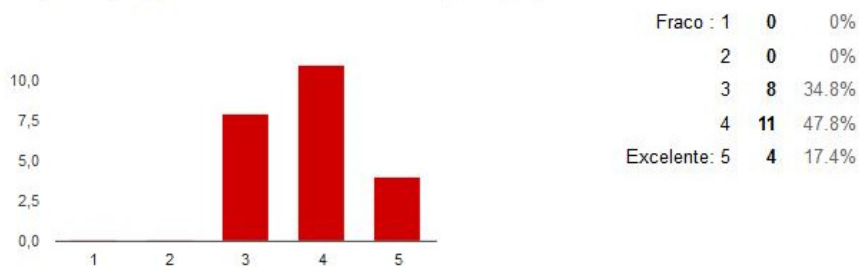
[Avalie a prestação de cada um dos elementos do grupo na apresentação do trabalho]



[Avalie a prestação de cada um dos elementos do grupo na apresentação do trabalho]



Qual a apreciação global do trabalho realizado pelo grupo 6?



### Comentário sobre o grupo 6

Esta assim assim...

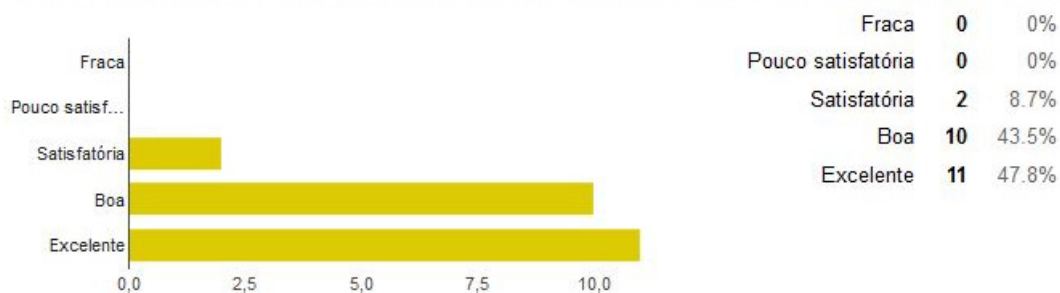
Está boa mas podia estar melhor.

razoavel

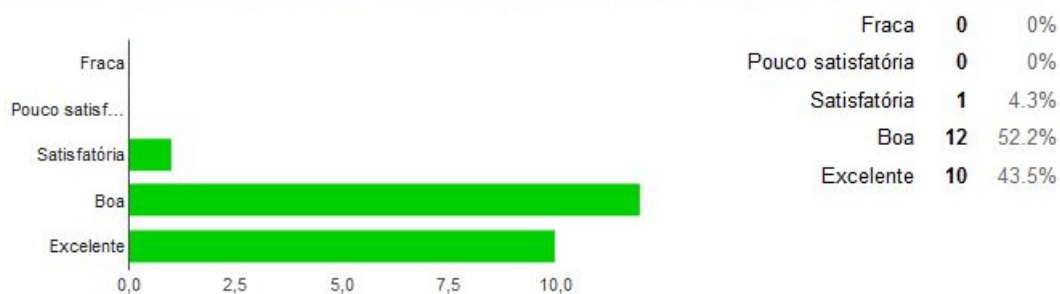
Esta bom. podia estar melhor alguns problemas a resolver

## Grupo 7

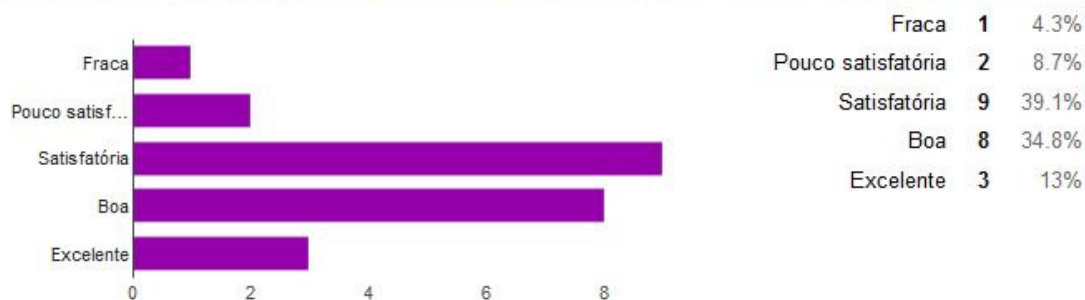
**[Avalia a prestação de cada um dos elementos na apresentação do trabalho]**



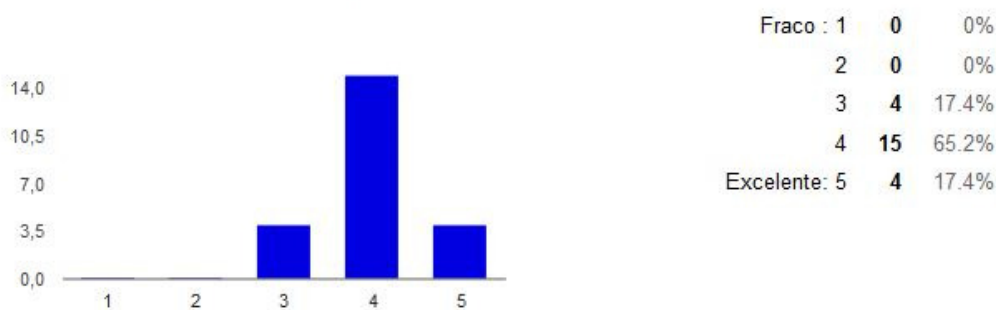
**[Avalia a prestação de cada um dos elementos na apresentação do trabalho]**



**[Avalia a prestação de cada um dos elementos na apresentação do trabalho]**



**Qual a apreciação do trabalho realizado pelo grupo 7?**





## Comentário sobre o grupo 7

podia estar melhor

Esta porreiro.

Está boa mas podia estar melhor.

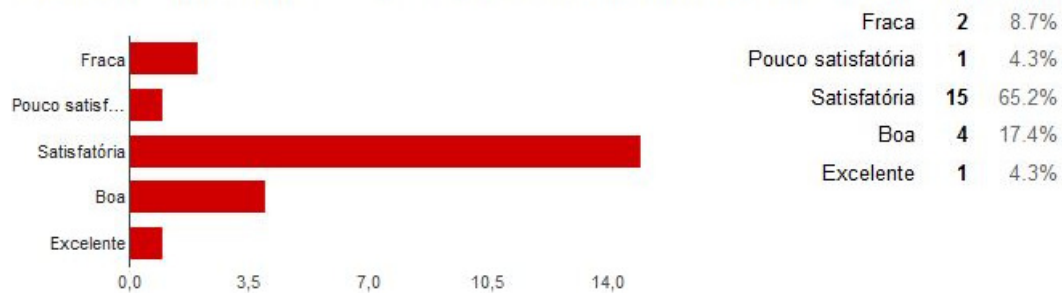
esta bom mas falta algumas coisas.

## Grupo 8

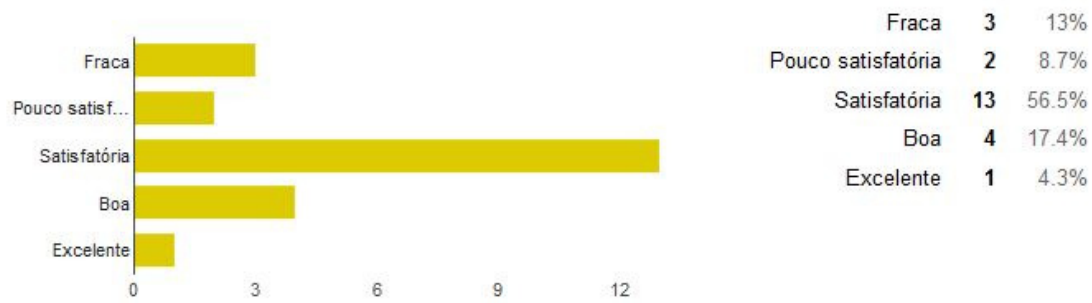
**[Avalia a prestação de cada um dos elementos na apresentação do trabalho]**



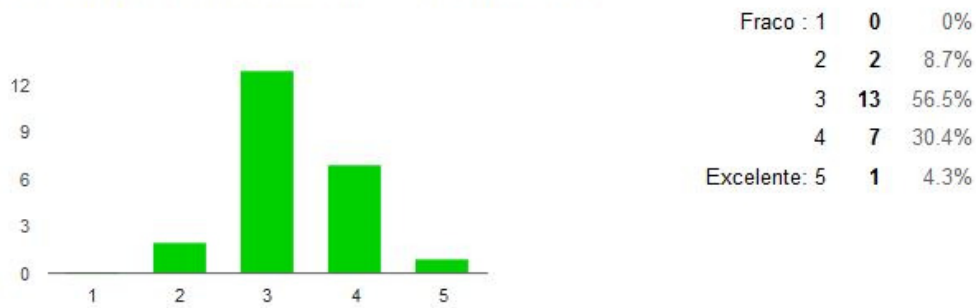
**[Avalia a prestação de cada um dos elementos na apresentação do trabalho]**



**[Avalia a prestação de cada um dos elementos na apresentação do trabalho]**



**Qual a apreciação do trabalho realizado pelo grupo 8?**



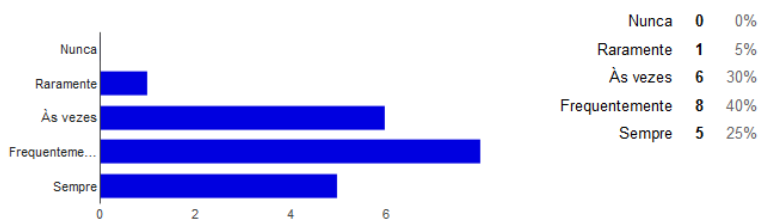
**Comentário sobre o grupo 8**

o grupo mais estúpido
Esta fixe.
Está boa mas podia estar melhor.
ah podia estar muito melhor
Esta bom mas falta algumas coisas.

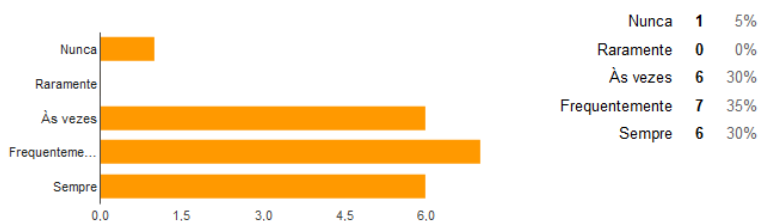
## Anexo AB – Respostas ao questionário – Balanço final da intervenção

### Atividades realizadas

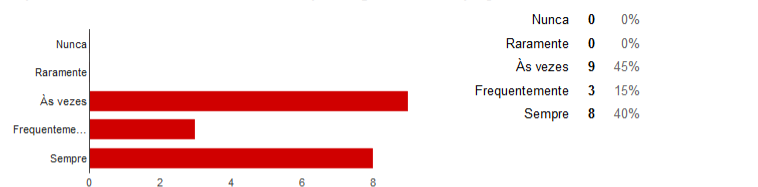
As atividades apresentadas eram claras e perceptíveis [1 -Como avalia as atividades realizadas ao longo das aulas?]



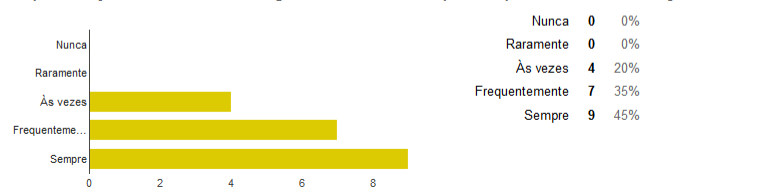
O tempo destinado às atividades foi suficiente [1 -Como avalia as atividades realizadas ao longo das aulas?]



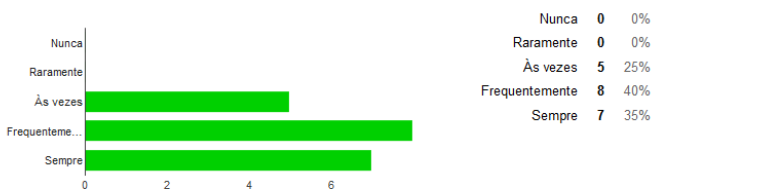
O planeamento em duas fases contribuiu para a gestão do tempo [1 -Como avalia as atividades realizadas ao longo das aulas?]



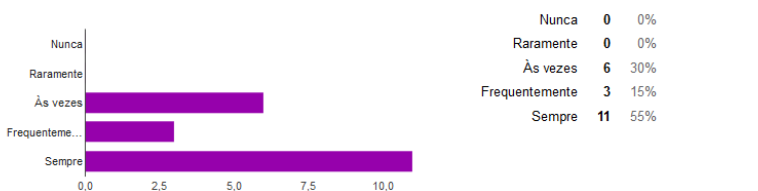
A apresentação do trabalho aos colegas contribui de forma positiva para o resultado final. [1 -Como avalia as atividades realizadas ao longo das aulas?]



As atividades ajudaram a compreender e aplicar o conceito de tipo de dados estruturado [1 -Como avalia as atividades realizadas ao longo das aulas?]

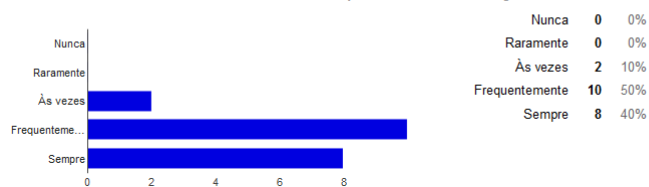


O facto do produto final ser um jogo estimula a realização das atividades [1 -Como avalia as atividades realizadas ao longo das aulas?]

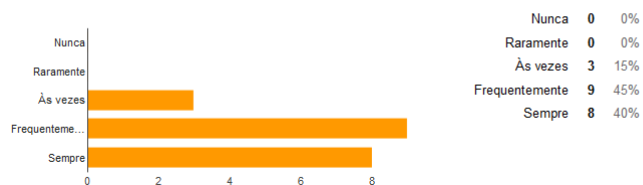


## Método ensino

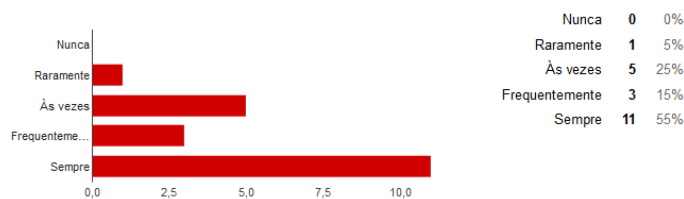
O método utilizado nas aulas estimulou-me a aprender e a trabalhar [2 - Como avalia o método de ensino utilizado pela professora?]



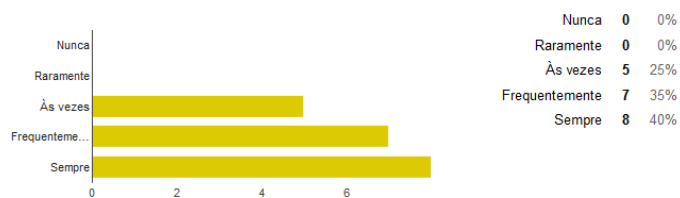
O método utilizado ao longo das aulas contribuiu para perceber a utilização dos tipos de dados estruturados [2 - Como avalia o método de ensino utilizado pela professora?]



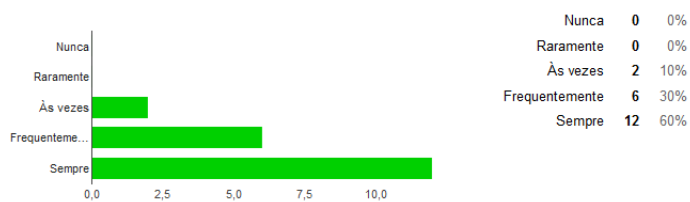
A colaboração com os colegas ajudou a resolver os problemas que surgiram ao longo do trabalho [2 - Como avalia o método de ensino utilizado pela professora?]



A colaboração com os colegas permite atingir um resultado final de maior qualidade [2 - Como avalia o método de ensino utilizado pela professora?]

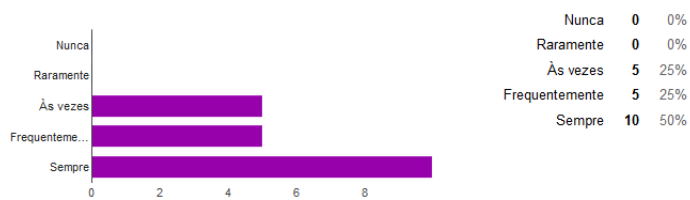


Gostaria de voltar a desenvolver um trabalho neste formato [2 - Como avalia o método de ensino utilizado pela professora?]

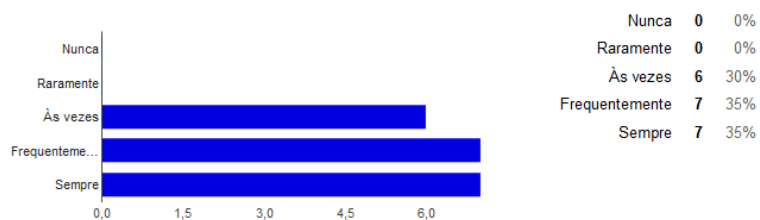


### Atuação da professora

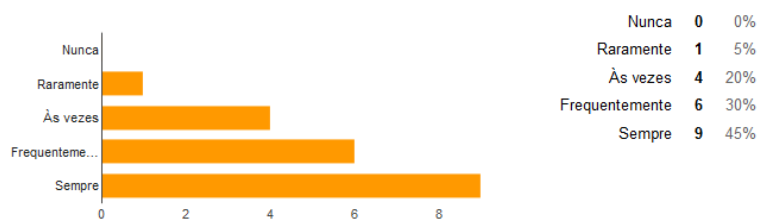
O professor incentiva-me a descobrir soluções para os problemas [3 - Como avalia o apoio obtido pelo professor na realização das atividades?]



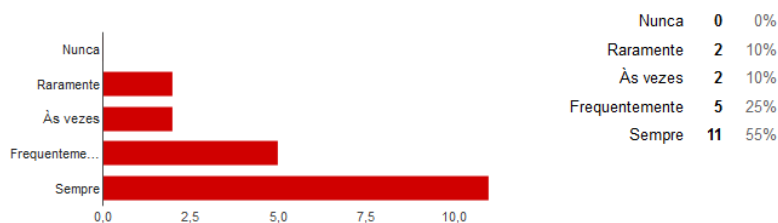
O professor desafia-me a aprender [3 - Como avalia o apoio obtido pelo professor na realização das atividades?]



O professor dá feedback ao longo das atividades [3 - Como avalia o apoio obtido pelo professor na realização das atividades?]

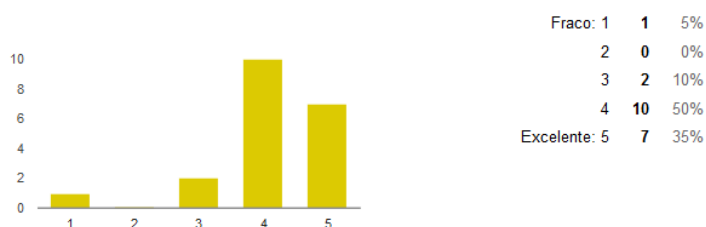


**O professor dá apoio ao longo das atividades [3 - Como avalia o apoio obtido pelo professor na realização das atividades?]**



**Apreciação global**

**4 - Como avalia, de uma forma global, as cinco aulas?**



**5 - Indique um aspecto positivo relativamente à forma como decorreram as aulas.**

Tema interessante
nada
Trabalhamos em equipa e temos várias ideias diferentes
Interessante
Trabalho em Grupo
Naturalmente
perda de tempo
Bastante Divertidas
Compreensivo
Muita bom
Foram educativas
foi bom apesar do tempo do trabalho
Correram bem.
Interativas
boa
otimas
tranquilas
Interresante
Correram bem nas calmas

**6 - Indique um aspecto menos positivo relativamente à forma como decorreram as aulas.**

nenhum
Não ha aspetos negativos
isso vai acabar
nada
*
O tempo
pouco tempo pa realizar os trabalhos
grupos
O barulho
Trabalho
Não tenho aspectos menos positivos.
muita materia numa so aula
falar
Todos os professores ficavam numa parte da sala
A professora foi embora
Barulhento

**7 -Sugestões e/ou comentários relativos ao professor e/ou às aulas.**

A Professora ensina bem
quando tinha-mos duvidas a stora nunca vinha
Na
A professora ajudou e as aulas correu bem
gostava de ter outra vez aulas com a professora.
Continue assim
mais trabalhos de grupo